SUPER INTERESSANTE

BÍBLIA
NAS PEDRAS
DO VALE DAS MARAVILHAS

AMAMENTAÇÃO
Começo de vida saudável

DROGAS
Fuga do beco sem saída

ASTRONOMIA
O Hubble na mão dos amadores

FICÇÃO
Como criar um extraterrestre verossímil

DISNEY WORLD
ESCOLA RISONHA E FRANCA

COMPUTADORES
Fórmulas da imagem

Editora Abril

Que bom que ele evoluiu.

Aveia Quaker combina com tudo: banana, maçã, leite, mel, iogurte. É 100% natural, rica em fibras e deixa tudo mais saudável e gostoso. Com Aveia Quaker você repõe as energias todo dia.

Aveia Quaker. Saúde toda vida.

CARTA AO LEITOR

O editor Flávio Dieguez merece, como ninguém, o qualificativo que, num passado não muito próximo, foi largamente usado no mundo futebolístico brasileiro: ele é um jornalista por todos os títulos polivalente. De um passeio pelos Estados Unidos, no final do ano passado, ele nos trouxe um magnífico retrato da Universidade Stanford, verdadeiro centro de onde brotam descobertas fantásticas e prêmios Nobel com espantosa prolificidade. Esse artigo você leu na edição anterior de SUPERINTERESSANTE. Da Califórnia Dieguez voou diretamente para a Flórida, onde se pôs a visitar, uma a uma, as atrações de Disney World, esse gigantesco parque de diversões que atrai milhões de turistas de todo o mundo.

Dieguez, é claro, não andou por lá como mais um desses turistas comuns. Jornalista em tempo integral, ele entrou pela porta da frente e saiu pela porta de trás, em todos os pavilhões, para mostrar aqui nas nossas páginas, por que e como as coisas acontecem em Disney World — ou, na maioria dos casos, como elas parecem acontecer. Tudo isso para dar corpo a uma idéia surgida numa das nossas reuniões de pauta, aqui na redação, por sinal magnificamente comprovada: mundo encantado do faz-de-conta, onde se simula com inacreditável realismo tanto um conto de fadas quanto uma descida ao fundo do mar, a vida no Velho Oeste ou uma viagem intergaláctica, Disney World é, a seu modo, um excelente centro educativo.

Lendo o artigo do Dieguez, justamente o da capa desta edição, não posso resistir ao desejo de aconselhar: se no final do ano seu filho tirar péssimas notas na escola, não o castigue privando-o daquela prometida viagem a Orlando; castigue-o privando-o da praia, e mande-o para lá. É claro que não se vai compensar em uma semana o que deixou de ser aprendido em um ano; mas uma visita a Disney World tem sempre este mágico resultado: mostrar que aprender e estudar pode ser muito divertido, e o saber, uma coisa cheia de recompensas em si mesma. Quem sabe ele comece ali, invertendo o trajeto do Dieguez, sua própria viagem para Stanford.

MARCELO DE BRETHAE

Damineli: bons olhos já não são indispensáveis para o astrônomo

Outra novidade para a qual desejo chamar sua atenção, fruto também da polivalência do Dieguez, é a reformulação da seção de Astronomia, para a qual convocamos os préstimos do astrônomo Augusto Damineli Neto. Esses cientistas estão usando cada vez menos seu tradicional instrumento de trabalho, o telescópio óptico, substituindo-o por sensores capazes de detectar raios de todas as espécies e, graças ao computador, montar com eles imagens até há pouco impensáveis dos pontos mais distantes do Universo. Com tudo isso, a seção não perde de vista seu objetivo principal: ser um roteiro para ajudar você a olhar e entender o céu, mesmo que a olho nu.

Almyr Gajardoni

Editora Abril

Fundador
VICTOR CIVITA
(1907 - 1990)

Presidente: Roberto Civita
Vice-Presidente Executivo: Thomaz Souto Corrêa
Diretor Superintendente: Ronald Jean Degen

Diretores de Área:
Carlos Roberto Berlinck, Colso Nucci, Edvard Ghirelli Filho, Jaime de Oliveira Nascimento, Júlio Bartolo, Oswaldo de Almeida

SUPER INTERESSANTE

Diretor-Gerente: Vanderlei Bueno

Diretor Adjunto: Carlos Herculano Ávila
Editor Contribuinte: Carlos Civita

REDAÇÃO
Diretor: Almyr Gajardoni
Editores Executivos: Flávio Dieguez, Lúcia Helena de Oliveira, Maria Inês Zanchetta
Editores: Fátima Cardoso, Marcelo Affini, Regina Prado
Preparação de Textos: Flávio Moreira Martins
Editores de Arte: Arlindo Gonçalves Filho, Geraldo de Moura Filho
Diagramadores: Leonardo A. Barbastefano, Paulo Sergio Primati
Produtor de Sistemas Gráfico: Miguel Gama Francisco
Atendimento ao Leitor: Ivonete D. Lucírio

APOIO EDITORIAL
Abril Press - Gerente: Judith Bazoni
Escritório Nova York: Dorrit Harazim (gerente), Frances Furness (assistente)
Escritório Paris: Pedro de Souza (gerente), Álvaro Teixeira (assistente)
Buenos Aires: Odilio Liceti (correspondente)
Madri: Alessandro Porro (correspondente)
Departamento de Documentação - Gerente: Susana Camargo
Serviços Fotográficos - Diretor: Pedro Martinelli
Automação Editorial - Gerente: Cícero Brandão

PUBLICIDADE
Diretor: Meyer Alberto Cohen
Gerentes: Dário Castilho, Miguel Castello, Moacyr Guimarães, Nilo Galdeano Bastos, Olavo Ferreira, Roberto Nascimento (SP); Aldano Alves (RJ)
Gerente de Promoção: Jacira Fernandes de Barros
Coordenação de Publicidade: Sadako Sigematu (supervisora), Alberto Vieira Martins (coordenador)
Representantes: Adriana Sandoval, Aldo S. Falco, Ana Maria Menfio Gozzi, Antonio Carlos Perrato, Eliane Pinho Santos da Silva, João Marcos Ali, Luiz Alberto Dieguez, Luiz Marcos Perazza, Lucia Pantaleo, Marcia Regina da Silva, Renato Bertoni, Selma Ferraz Souto (SP); Andrea Veiga, Maria Luciene Lima (RJ)
Serviço de Marketing Publicitário: Marta de Moraes (supervisora)
Diretores Regionais: Angelo A. Costi (Região Centro); Eloenho Engel (Região Sul); Geraldo Nilson de Azevedo (Região Nordeste)
Escritórios Regionais: Verene Lopes Cançado (Belo Horizonte); Rogério Ponce de Leon (Brasília); Lilica Marer (Curitiba); Rosangela Isoppo da Cunha (Porto Alegre); Silvio Provazzi (Recife); Alfredo Guimarães Motta Netto (Salvador); Mauro Marchi (Santa Catarina)
Representantes: Fênix Propaganda (MT); Intermídia (Ribeirão Preto); Luca Consultoria de Comunicação e Marketing (MS); Multi-Revistas (PB e RN); Sucesso Representações e Marketing (PA); Vallemídia - Representações e Publicidade (São José dos Campos); Via Goiânia (GO); Vitória Mídia (ES)

ASSINATURAS
Diretor de Serviços ao Assinante: Eduardo Marafanti

Diretor Escritório Brasília: Luiz Edgar P. Tostes
Diretor Responsável: Osvaldo Franco Domingues Jr.

Grupo Abril

Presidente: Roberto Civita
Vice-Presidentes: Angelo Rossi, Edgard de Silvio Faria, Ike Zarmati, José Augusto Pinto Moreira, Luiz Fernando Furquim, Plácido Loriggio, Raymond Cohen, Roger Karman, Thomaz Souto Corrêa

NESTA EDIÇÃO

CAPA

Disney World, escola risonha e franca

Um ano de festas marca o vigésimo aniversário de uma instituição única em nosso tempo: o mundo de fantasia criado pelo pioneiro dos desenhos animados Walt Disney. Seu gosto pela ciência, pela tecnologia e pela história levou à criação de um verdadeiro centro de pesquisas, onde trabalham oitenta cientistas, e faz daquele parque de diversões uma verdadeira universidade

18

ARQUEOLOGIA

Bíblia de pedras

Símbolos recém-decifrados, escritos em rochas, no sul da França, contam a história mitológica de um povo da Era do Bronze

26

AMAMENTAÇÃO

Começo de vida saudável

O leite humano, coquetel sob medida para o bebê, interfere até no amadurecimento do sistema nervoso do recém-nascido

63

CLIMATOLOGIA

Redomas de calor

A poluição e o concreto das grandes cidades elevam a temperatura no centro até 9 graus acima do que se mede em bairros afastados

69

GALÁPAGOS

Iguanas fazem amor sem fazer guerra

No acasalamento, os machos disputam fêmeas e territórios sem mortos ou feridos

58

COMPORTAMENTO

Fuga do beco sem saída

Entre a polícia e as clínicas de recuperação, apenas um em cada dez dependentes se vê livre das drogas. No Brasil, o grande problema são as drogas baratas, como álcool e cola de sapateiro

32

AMBIENTE

Reserva sem lei

Em Santa Catarina, pesquisadores lutam pela implantação da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo para garantir sua sobrevivência

54

SEÇÕES

Opinião	8
Notícias superinteressantes	9
Perguntas superintrigantes	16
Telescópio	38
Dito & feito	47
Dois mais dois	68
Livros superimportantes	78
Superdivertido	80
Superdivertido / soluções	82
Cartas dos leitores	83

Capa: The Walt Disney Company, D. Ponsard
SUPERINTERESSANTE n.º 55

FICÇÃO CIENTÍFICA

Como criar um extraterrestre verossímil

Imaginar seres de outros planetas exige a criação de minuciosos sistemas de evolução e a previsão de soluções lógicas para contornar dificuldades

72

ASTRONOMIA

Hubble, aqui vamos nós!

Os amadores têm agora a oportunidade de usar um instrumento além de seus sonhos — o telescópio espacial — para investigar complexos fenômenos cósmicos

48

COMPUTADORES

Fórmulas da imagem

Retas e curvas organizadas pelas leis da Matemática e da Física viram figuras na tela. Na publicidade ou na ciência, as imagens da computação gráfica extrapolam a realidade

41

SAIA POR AÍ COM A TOMADA ELÉTRICA NA BAGAGEM

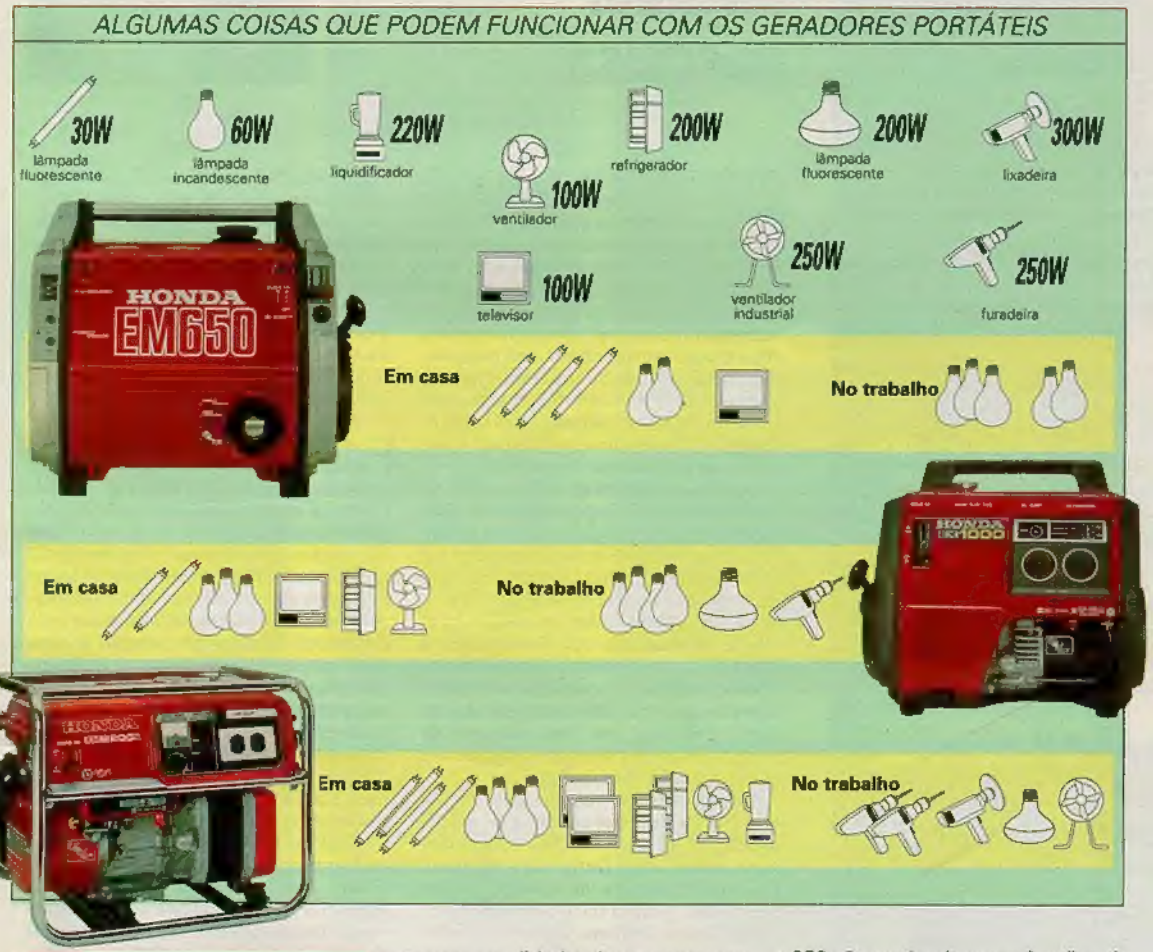
Acampar, pescar, ficar de papo para o ar na praia ou na montanha, andar pelo meio do mato, mas sem abrir mão da música, da televisão, da bebida gelada, enfim, de todo o conforto que a eletricidade garante na cidade. Se você já sonhou esse sonho aparentemente impossível — visitar a natureza levando uma tomada elétrica na bagagem —, agora não tem mais desculpa para ficar em casa sem fazer nada. A Honda já está vendendo no Brasil três reluzentes jóias de sua vasta linha de geradores elétricos portáteis, capazes de produzir energia suficiente para movimentar praticamente tudo que você tem em casa.

O caçula da família é o EM 650. Ele mede 41 centímetros de comprimento, 27 de largura e 37,5 de altura, pesa 22 quilos, trabalha pouco mais de cinco horas com 2,8 litros de gasolina, produzindo 550 watts de potência. O suficiente para você manter acesas cinco lâmpadas de 100 watts, ou fazer funcionar aparelhos variados como televisor, aspirador de pó, batedeira, geladeira pequena, ventilador, cafeteira etc. etc. Mais robusto, o EX 1000 pesa 26 quilos, trabalha quatro horas com 3,1 litros de gasolina e produz 900 watts. Dá para manter as lâmpadas acesas junto com a televisão, a geladeira e o ventilador. Se você desligar tudo, pode lavar roupa na máquina e em seguida passá-la com o ferro elétrico. Finalmente, o campeão da família, o EM 2200 X, pesa 44 quilos, trabalha nove horas com 11 litros de gasolina e praticamente pode pôr toda a sua casa a funcionar graças à potência de 2 000 watts (veja o quadro na página seguinte).

Mas se você precisa de uma tomada para o trabalho, não para o lazer, vai descobrir que os geradores portáteis da Honda são também profissionais de alta competência. Além de iluminar todo o ambiente, eles põem a funcionar suas ferramentas elétricas, como furadeiras, lixadeiras, fornos, cafeteiras, secadores de cabelos, máquinas de lavar etc. etc.

Portanto, se você pretende sair por aí, para divertir-se ou trabalhar, convém levar um gerador portátil Honda no porta-malas. Pois até o seu automóvel pode beneficiar-se com isso: como os três modelos produzem simultaneamente corrente elétrica contínua e alternada, em caso de pane na bateria você poderá usar o seu para conseguir uma carga rápida e voltar para casa, são e salvo.

ALGUMAS COISAS QUE PODEM FUNCIONAR COM OS GERADORES PORTÁTEIS



Imunes a barbeiragens

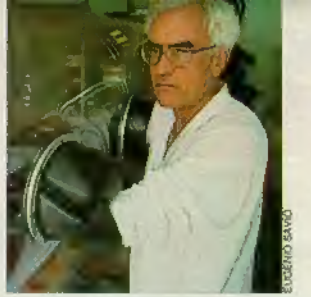
Os manuais de instruções dos aparelhos elétricos sempre indicam a potência de que eles precisam para funcionar satisfatoriamente. Assim, com uma simples conta de somar, você sabe quais deles podem ser ligados simultaneamente ao seu gerador Honda. Aparelhos que usam motores geralmente precisam de uma potência extra para dar a partida, mas os geradores estão preparados para essa eventualidade: eles conseguem manter por até dez minutos uma **potência máxima** dez por cento maior do que a **potência nominal**.

Mas nada disso complica a vida dos proprietários dos geradores Honda. Eles são compactos, fáceis de levar de um canto para o outro e silenciosos — o nível de ruído do EM 650 é de 57 decibéis e o do EM 2200 X vai a 68, ambos inferiores ao produzido pelo motor de um automóvel comum. Um exclusivo sistema de alerta do nível de óleo desliga o motor quando ele não é satisfatório. Os modelos 1000 e 650 são equipados com freqüencímetro; o 1000 e o 2200 têm medidor do nível da gasolina; o 2200 tem medidor de voltagem e ajustador de voltagem; e todos possuem chave liga-desliga conectada à abertura de combustível e ignição eletrônica transistorizada, que assegura funcionamento imediato na partida.

Praticamente imunes a barbeiragens, os geradores portáteis Honda são simples e eficientes — ideais para leigos que não querem complicações e profissionais que não querem correr riscos no trabalho.

Por Ênio Cardillo Vieira

Burocracia dificulta pesquisa



EUGÊNIO SAVIO

Os pesquisadores que trabalham com animais de laboratório no Brasil têm de enfrentar com freqüência as barreiras burocráticas para importação de matrizes. Existem hoje animais de linhagens bem definidas, chamados isogênicos. Há, por exemplo, os que são geneticamente hipertensos, obesos, diabéticos etc. e quando se quer fazer uma pesquisa biomédica que requeira este tipo de animal temos de importar as matrizes. Como muitas dessas linhagens já existem no Brasil, a colaboração habitual entre cientistas facilita sua obtenção.

No caso específico do Laboratório de Gnotobiologia do Departamento de Bioquímica e Imunologia da Universidade Federal de Minas Gerais, único do gênero na América Latina, os problemas são mais complexos. Gnotobiologia é o ramo da ciência que se utiliza de animais isentos de germes, isto é, absolutamente livres de qualquer contaminação microbiana detectável pelos métodos convencionais e, por isso, eles vivem isolados do meio ambiente em uma câmara de plástico flexível chamada *isolador* ou, mais popularmente, bolha.

Esse laboratório trabalha, desde 1979, com nossas doenças endêmicas: esquistossomose, doença de Chagas, leishmaniose e giardíase (infecção intestinal). Os primeiros casais de animais isentos de germes vieram da Universidade de Notre Dame, Indiana, Estados Unidos, em embalagem própria e foram transferidos assepticamente para os isoladores. Mesmo assim, aconteceu e ainda acontece que, vez por outra, se perde a colônia de animais devido à contaminação dos isoladores. Acidentes desse tipo ocorrem em todos os laboratórios de Gnotobiologia no mundo e, então, novas matrizes têm de ser importadas, geralmente dos Estados Unidos e da França.

Para evitar os entraves burocráticos desse processo, o que fazíamos era declarar que os animais vinham como doação. Na verdade, o que acontecia é que os pesquisadores arcavam, pessoalmente, com as despesas: custo dos animais e transporte. Há alguns meses, perdeu-se novamente a colônia. Mas, desta vez, os pesquisadores, com seus salários aviltados, não puderam financiar os custos. Tentou-se a importação pelas vias normais, mas houve dificuldades decorrentes das exigências do Banco Central. Tratava-se de trazer camundongos isentos de germes da Charles River Laboratories Incorporated, de Massachusetts, EUA, no valor total de US$ 842,11.

Entretanto, esbarrou-se em uma taxa consular que montava a US$ 100,00. É preciso ressaltar que Charles River é, talvez, a maior empresa produtora de animais de laboratório no mundo. Tem reputação de seriedade e competência reconhecida mundialmente por todos os cientistas que lidam com experimentação animal. A conseqüência desse zelo do Banco Central em relação a uma despesa em dólar tão pequena é que os pesquisadores agora terão de conseguir os camundongos isentos de germes por meio de cesariana, retirando-se o útero da fêmea antes dela parir (a gestação dura 21 dias; a cirurgia se realiza no 20.º dia). Então, ele é introduzido assepticamente no isolador.

Os filhotes — cada um pesando cerca de 1 grama — são estimulados e daí em diante alimentam-se de duas em duas horas por uma sonda que atinge o estômago. Isto representa um plantão contínuo de 24 horas durante pelo menos vinte dias, quando os animais já se alimentarão sozinhos. Espera-se que o zelo com os gastos em dólares que o Banco Central está demonstrando seja extensivo àqueles feitos com as viagens presidenciais ao exterior que já chegam a quase duas dezenas em menos de dois anos de governo. É lamentável que se criem tantas barreiras burocráticas para a simples importação de animais sanitariamente sadios e que, ao mesmo tempo, se facilitem a compra de cartões de crédito internacionais e a importação de todos os tipos de bens. É essa a maneira de se ingressar no *primeiro mundo*? ■

"Espera-se que o zelo com os gastos em dólares que o Banco Central demonstra seja extensivo àqueles feitos com as viagens presidenciais ao exterior..."

Ênio Cardillo Vieira é médico e bioquímico do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais

NOTÍCIAS SUPERINTERESSANTES

Ar fresco para a exposição

Preocupados com o conforto dos 18 milhões de visitantes previstos para a Exposição Universal de Sevilha, na Espanha (de 20 de abril a 12 de outubro), seus organizadores resolveram se debruçar sobre um problema que parecia insolúvel: a temperatura da cidade nos meses de verão. De fato, entre junho e setembro, os termômetros sevilhanos chegam a registrar 45 graus — marco capaz de afugentar qualquer turista bem-humorado. Embora ele possa desfrutar de potentes aparelhos de ar-condicionado no interior de 600 000 metros quadrados de área construída na Ilha Cartuja, especialmente designada para este fim, os outros 1 700 000 metros quadrados de avenidas, zonas de descanso e espaços intermediários da ilha ficariam a mercê de um sol inclemente.

Por isso, os técnicos do Departamento de Engenharia Energética da Universidade de Sevilha arregaçaram as mangas para amenizar o clima nos espaços livres. "Usamos a tradição aliada a novas técnicas de climatização", conta o engenheiro José Guerra. "Trata-se de gastar toda a energia solar que pudermos para evaporar a água e aí sobrará pouca para esquentar estes ambientes." Para tanto, além da construção de inúmeras fontes e cortinas de água, um imenso toldo em forma de pirâmide e pomposamente denominado de rotonda bioclimática será erguido sobre as praças e até sobre largas avenidas. Construído em PVC branco semitransparente, permitindo que apenas 13% da radiação solar o ultrapasse, o toldo será regado constantemente por um fio de água. No centro, grandes tubos verticais equipados com ventilador funcionarão como exaustores — uma vez sugado para o interior do tubo, o ar quente terá de gastar boa parte de sua energia para evaporar as gotículas de água descarregadas por minúsculos pulverizadores. "Também instalaremos micropulverizadores nas árvores e na extremidade de canos que passarão abaixo do solo e descarregarão ar fresco alguns centímetros acima do piso", explica Guerra. Tal processo vai permitir um esfriamento de até 10 graus nas horas mais quentes do dia. ■

FOTOS SOCIEDAD ESTATAL PARA LA EXPOSICION UNIVERSAL SEVILLA 92

***Muita água para refrescar o clima: tanto nas fontes espalhadas pela área livre, como no interior de colunas equipadas com ventiladores, que sustentam enormes toldos de PVC* (acima)**

Rota certa via satélite

Perdidos no ar, na terra ou no mar já podem encontrar o caminho, mesmo a quilômetros de distância de qualquer ponto de referência e sem olhar para as estrelas. Lançado na França, o GPS IPS 360 Pyxis, da Sony, é um pequeno aparelho com uma antena que recebe sinais do Global Positioning System (sistema de posicionamento global), uma rede de 24 satélites a 20 000 quilômetros de altitude que envia dados permanentemente à Terra. O Pyxis calcula a latitude e a longitude do lugar onde se encontra, medindo o tempo que a onda de rádio emitida por cada satélite leva para chegar até ele.

Além da posição, o Pyxis informa ainda a altitude e a velocidade do veículo. Antes de partir, o viajante pode informar ao aparelho os pontos de partida e chegada, e até 99 escalas intermediárias, bastando consultá-lo para saber se continua ou não na trajetória. Antes do Pyxis, que foi usado pelos corredores da equipe Sonauto a bordo de suas motos no rally Paris — Cidade do Cabo, encontrar o lugar no mundo por satélite era exclusividade de equipamentos militares e de grandes navios. ■

SONY

Pyxis: posição certa no planeta

NOTÍCIAS SUPERINTERESSANTES

Primeira vez ao redor da Terra

Este ano, nos Estados Unidos, teve início a mais bem planejada tentativa de dar a volta ao mundo em balão, viagem jamais completada, de mais de 35 000 quilômetros, e tão cheia de sedução quanto de perigos. Espera-se que desta vez a alta tecnologia ajude a reduzir os riscos. O percurso será feito em dois balões ligados entre si. Um deles, o Earthwinds, construído com finas películas de polietileno e inflado por 30 milhões de litros de gás hélio, é capaz de elevar a 10,6 quilômetros de altura um sofisticado veículo de vôo. Essa pequena nave de fibra de vidro, bem suprida de alimentos e ar próprio, está preparada para enfrentar a temperatura de menos 30° C, no alto da atmosfera. Nela, ao longo de duas semanas, tempo previsto da viagem, deverão se acomodar três tripulantes, entre os quais um destacado cosmonauta soviético, Vladimir Dzhanibekov (em 1985, ele comandou a operação que impediu a queda da estação espacial Salyut 7). O segundo balão fica abaixo da nave e é inflado com ar frio, que não serve para erguer a nave, mas pode ser mais ou menos esvaziado para controlar o peso total transportado pelo primeiro balão. Ou seja: ele constitui uma forma inovadora de lastro para evitar que o primeiro balão suba ou desça demais devido às mudanças de temperatura entre os dias e as noites. ■

FOTOS EARTHWINDS / LAISON GAMMA

Três tripulantes, entre os quais um destacado cosmonauta soviético, Vladimir Dzhanibekov, viajarão 35 000 quilômetros ao longo de duas semanas, a 10,6 quilômetros de altura

Bisavô de todos os insetos

Um animal de 420 milhões de anos, cuja forma ficou gravada em lama petrificada, na Austrália, pode ser o mais antigo inseto conhecido — o atual recordista tem 375 milhões de anos. Descoberto pelo australiano Ken McNamara, o novo fóssil tem 13 centímetros de comprimento e onze pares de pernas — um em cada segmento do corpo, como seus parentes modernos. ■

Água pura no canudinho

Os soldados americanos carregam entre seus apetrechos um canudinho para beber água. Não é nenhuma excentricidade, mas um filtro que purifica a água, por mais suja que ela esteja, acabando com bactérias, vírus e parasitos. Capaz de destruir também o temido vibrião colérico, o filtro Ecomaster está sendo agora importado pela empresa carioca Aqualar. "Além desse modelo de bolso, que pesa cerca de 28 gramas, existem outros tamanhos, para serem usados em residências e até em reservatórios públicos", conta Luiz Felipe Aché Filho, sócio da Aqualar.

Todos os filtros são compostos de duas camadas. A primeira é uma resina tratada com uma solução de iodo. Quando a água passa por ela, o iodo é transferido diretamente para as moléculas de proteínas e lipídios dos microorganismos patogênicos, impedindo sua reprodução e tornando-os portanto inofensivos. Se não houver microorganismos na água, o iodo não será liberado. A camada seguinte é de carbono poroso cheio de canais, como se fosse um favo de mel. Enquanto a água flui por esses canais, os resíduos contaminantes são absorvidos, chegando o líquido limpo e saudável ao seu destino. ■

FERNANDO LEMOS

Aché e o o filtro portátil: o Ecomaster acaba até com o vibrião da cólera

SOCIEDADE DE CIÊNCIA DOS POLÍMEROS DO JAPÃO

Polímeros espertos agarram um selo

O show dos robôs-gelatinas

O espetáculo ocorreu em Tsukuba, a chamada cidade da ciência no Japão, durante uma exposição dos mais recentes avanços na ciência dos novos materiais gelatinosos. Como mudam de forma de maneira regular, tais substâncias podem ser usadas para construir instrumentos até agora inimagináveis. Em Tsukuba, o público se divertiu com microengrenagens giratórias; macias garras para prender objetos leves, como papel ou lâminas de barbear; minúsculas e elásticas engenhocas capazes de escalar um plano inclinado; folhas flexíveis que imitam asas de insetos, e assim por diante. As novas gelatinas estão ainda na infância tecnológica, mas não são simples curiosidade, advertem os especialistas. Pertencentes à categoria dos polímeros sintéticos, como plásticos ou tecidos artificiais, elas contêm aditivos que as tornam sensíveis a mudanças de acidez, de temperatura ou de impulso elétrico. Em resposta, alteram sua forma, sua capacidade de se dissolver em líquidos ou de adquirir carga elétrica. Imagina-se que quando essas reações puderem ser mais bem controladas, os robôs gelatinosos poderão ser até inseridos no corpo humano para realizar funções delicadas, por exemplo, a de substituir partes de músculos lesados. ■

Abelhas que nascem sabendo

Há cinco anos, a equipe chefiada pelo psicólogo e fisiologista inglês Steve Ray, da Escola Politécnica de Wolverhampton, se dedica a uma paciente e meticulosa tarefa: transplantar proteínas e outras moléculas do cérebro de abelhas velhas para o interior dos embriões destes insetos. Além da perseverança, os cientistas utilizam uma agulha extremamente fina, capaz de perfurar o crânio da abelha, que mede cerca de 1 milímetro cúbico — pouco maior que a cabeça de um alfinete. O sacrifício foi recompensado: 90% das abelhas nascem conhecendo o caminho que as leva à colméia", alegra-se Ray. "Nenhuma das outras recém-nascidas que foram colocadas a pouco mais de 1 quilômetro e meio de distância conseguiu voltar para casa."

Normalmente, os insetos precisam memorizar as cores e as posições de algumas flores para reconhecer o caminho de volta. As abelhas que receberam o transplante começam ainda a procurar por comida após sua liberação, enquanto as outras costumam passar algum tempo ocupadas com afazeres domésticos antes de se lançar à luta pela sobrevivência. "Conseguimos transferir para os embriões os conhecimentos acumulados por uma abelha experiente", constata o fisiologista. O próximo passo será experimentar o transplante em animais de maior porte, provavelmente peixes-dourados. "Imagino que, dentro de dez ou quinze anos, poderemos usar a mesma técnica para curar algumas doenças humanas", prevê Steve Ray. Por exemplo, pessoas que perdem a fala, em consequência de uma pancada na cabeça. Segundo a equipe de Ray, as células avariadas, que hoje são removidas, poderiam ser reinjetadas numa região sadia do cérebro e levar à recuperação da fala. ■

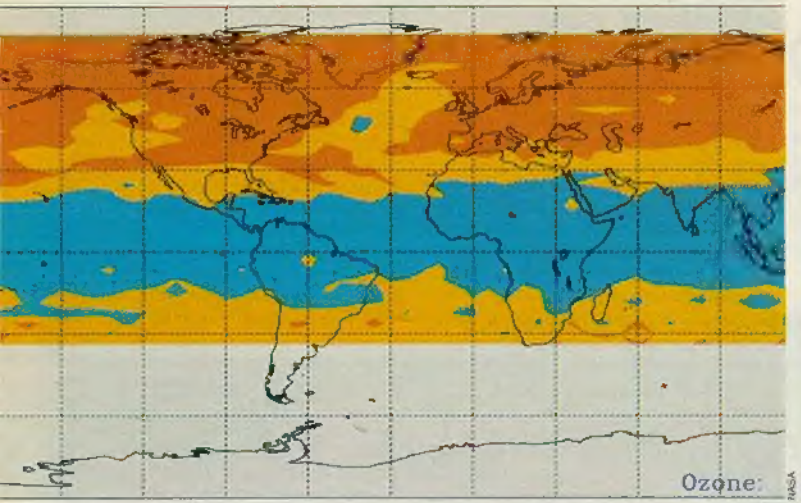
ANDRÉ PENNER

O inseto pode gravar as características de um bom néctar em proteínas do cérebro

Aprendizado na colméia

Algumas abelhas recusam néctar ruim, antes mesmo de tocá-lo, quando sentem um cheiro ácido. Mas sabem que a oferta é boa se o aroma for agradável. Testes como esse mostram que a esperteza de cada abelha varia muito, e pode ser adquirida por tentativa e erro, ao longo da vida. Nesse caso, apenas abelhas mais velhas, nas colméias, teriam esse tipo de conhecimento e sairiam para coletar néctar. As mais novas ficariam em casa, cuidando dos favos. ■

NOTÍCIAS SUPERINTERESSANTES



Depois da Antártida a destruição ameaça os países do Hemisfério Norte

Ozônio: buracos em toda parte?

Os mais recentes números são também os mais alarmantes: é bem maior do que se pensava o estrago na camada de ozônio que, presente no alto da atmosfera, protege a vida na Terra contra os raios ultravioleta do Sol. Atacada por substâncias artificiais, a camada está se esgarçando em inúmeros pontos do Hemisfério Norte — da Rússia à Alemanha e ao Canadá —, e não apenas sobre a Antártida, como parecia ser o caso até agora. Até meados do ano, as novas regiões afetadas podem perder até 40% de seu ozônio. É o que os cientistas deduzem de dados colhidos, desde o fim do ano passado, pelo antigo avião-espião ER-2 e pelo satélite UARS, ambos americanos. Mesmo que não se abram verdadeiros buracos na camada protetora ainda este ano, isso poderá ocorrer um ou dois anos mais tarde.

Essa situação, de acordo com uma extensa reportagem de capa, publicada pela revista americana *Time* em fevereiro, pode levar a um corte antecipado na produção dos clorofluorcarbonos, ou CFCs. Com inúmeras aplicações — como em geladeiras, aparelhos de ar condicionado e solventes —, esses compostos químicos são vistos como os principais causadores de danos à atmosfera. Sua produção, tal como rezam os acordos internacionais vigentes, deveria ser interrompida no ano 2000. Mas existe forte pressão para que a data-limite seja fixada, no mais tardar, até 1995 ou 1996. Muitas empresas, por conta própria, já estão trabalhando com esse prazo.

Laboratórios do mundo inteiro apressam o desenvolvimento final de inúmeras tecnologias alternativas. Uma solução de impacto — promover a refrigeração por meio de ondas sonoras — foi apresentada este ano pelo Laboratório Nacional de Los Alamos, Estados Unidos. As geladeiras atuais eliminam calor pela descompressão de um gás da família dos CFCs, mas podem começar a usar o novo equipamento. É claro que as inovações demandam tempo, especialmente porque dependem mais de vontade política e menos de competência tecnológica. Enquanto isso, a situação do planeta se agrava: o tempo é crucial porque os CFCs agem a longo prazo e já estão estocados na atmosfera na quantidade não desprezível de 350 milhões de toneladas. A boa notícia, porém, é que, sob pressão dos fatos, as decisões começam a amadurecer. ■

Pé no pedal e no guidom

Uma bicicleta que pode ser pilotada sem a utilização dos braços acaba de ser lançada comercialmente na província de Zhejiang, no leste da China. A idéia de Wei Shan, trabalhador de uma fábrica na cidade de Ningpo, deverá beneficiar muitos deficientes físicos. Ele adaptou o guidom nas engrenagens dos pedais, fazendo com que o modelo seja guiado pela força das pernas. Isso foi possível porque, ao contrário das bicicletas tradicionais, a direção e a corrente de tração ficam numa única roda.

Yuan Tali: transporte para deficientes

A nova bicicleta, com três rodas, foi testada e aprovada por Yuan Tali, uma jovem que perdeu os braços na infância: "Eu nunca havia montado numa bicicleta e aprendi a dirigir este modelo em menos de cinco minutos", conta a chinesa. Num país com mais de 1 bilhão de habitantes, a bicicleta é o principal meio de transporte — um em cada quatro chineses possui uma. ■

Saem os cozinheiros, entram os robôs

Hambúrguer automático

Dentro de alguns anos, é provável que um Big Mac chegue aos balcões vindos diretamente das mãos de robôs. Um projeto elaborado por uma equipe de engenheiros da "universidade" do McDonald's, em Illinois, nos Estados Unidos, prevê a troca de mão-de-obra humana pela robotizada na cozinha das lanchonetes. Esse é o setor onde sempre se encontra dificuldade para adequar o número de pessoas que estão trabalhando à quantidade de clientes na loja — às vezes há funcionários demais, às vezes são insuficientes. O custo da mão-de-obra acaba pesando no preço dos sanduíches.

Movendo-se lateralmente sobre trilhos colocados à frente dos fogões, o robô possui algumas ferramentas no lugar das mãos, que o permitem pegar hambúrgueres crus, jogá-los sobre a chapa e esquentar os pães, enquanto frita batatas. Quando o robô acha que está tudo pronto, coloca os produtos num compartimento já preparado para serem distribuídos aos clientes. O controle de todo o processo é feito por computador, que calcula quanta comida é necessária produzir segundo o número de pessoas à espera informado pelos funcionários. ■

Laser desenvolvido na GE: uso no mar e na medicina

Laser verde de alta potência

Pesquisadores do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da General Electric americana conseguiram emitir um raio laser na cor verde recordista em brilho — quanto maior o brilho, maior a potência e a densidade do raio. Um raio laser de alta potência permite o uso muito mais intenso do que um raio de baixa potência, desde furar alguma superfície até transportar informações digitais.

Michael McLaughlin, chefe do Programa de Tecnologia de Laser, afirma que o laser verde poderia ser usado para cortar e furar alguns dos novos materiais compostos à base de polímeros. Como a água do mar é transparente à luz verde, o novo laser também poderia ser utilizado em instrumentos de detecção e comunicação em submarinos. "Com algumas conversões de freqüência", completa McLaughlin, "podemos elevar o raio verde para comprimentos de onda nas regiões do ultravioleta, o que é útil para cirurgias a laser e outras aplicações médicas." ■

Primeiro passo fora da África

O *Homo erectus*, surgido na África, há 2 milhões de anos, tornou-se a primeira espécie de homem a correr mundo. Mas quando? Por que vias? A primeira pista, uma mandíbula fóssil de 1,8 milhão de anos, foi encontrada agora, na Geórgia, Ásia ocidental. Ao contrário do que hoje se imagina, o *erectus* parece ter deixado o berço logo após vir ao mundo.

NOTÍCIAS SUPERINTERESSANTES

Algas invadem Mediterrâneo

Trezentos quilômetros quadrados do Mar Mediterrâneo foram invadidos por uma colônia de algas verdes, compridas e finas, as *Caulerpa taxifolia*. Da fronteira entre a França e a Itália até a cidade de Toulon, na Côte d'Azur; da superfície do mar até uma profundidade de 30 a 40 metros, encontram-se espessos chumaços de estranhas folhas — estrutura formada pelas algas — em número de até 8 000 por metro quadrado que se empenham em sufocar nichos de reprodução de peixes e crustáceos, já bastante castigados pela poluição mediterrânea. De origem tropical, como as águas mornas das Filipinas, de Madagascar e mesmo do litoral brasileiro, as algas se instalaram — ninguém sabe exatamente como —, adaptaram-se a uma temperatura média de 11° C e expandem-se com uma velocidade espantosa. "Se não fizermos alguma coisa já, até o fim do ano sua extensão atingirá 3 000 quilômetros quadrados", constata Alexandre Meinesz, diretor do Laboratório de Estudos do Ambiente Marinho do Litoral, da Universidade de Nice e vice-presidente do comitê de cientistas encarregados de eliminar a praga.

É que nas águas mediterrâneas as algas não são ameaçadas por outras espécies com as quais normalmente rivalizam o espaço, nem tampouco por herbívoros famintos. "Para piorar, tudo indica que as algas são tóxicas", afirma o biólogo Nardo Vicente, da Universidade de Marseille-Saint-Jérôme. Sua tarefa é encontrar um predador para a *Caulerpa*. "Talvez possamos trabalhar com a *Aplysia* (uma lesma de grande porte, também chamada lebre-do-mar)", pondera Vicente. "Como não há ser vivo que coma este molusco marinho, não corremos o risco de intoxicar toda a cadeia alimentar." A campanha de extermínio deve ainda utilizar meios mecânicos para arrancar as algas, guerra química e milhões de francos e liras. O tempo também conta. "Se não nos apressarmos, a situação pode ficar incontrolável no outono", alerta Meinesz. ■

FOURTO MAGAZINE - GAMMA

Meinesz: preocupado em eliminar as algas que sufocam os peixes das águas mediterrâneas

WAGA - GAMMA

Yamato 1, o primeiro navio supercondutor: enorme, mas com pouco espaço

Supercondutor sobre o mar

Yamato 1, o primeiro navio supercondutor do mundo, foi ao mar em águas japonesas. Construído pela Mitsubishi Indústrias Pesadas, o protótipo não conseguiu se mover por conta própria no seu primeiro teste, em janeiro, mas os fabricantes garantem que aí reside a tecnologia do futuro. Com 260 toneladas, 30 metros de comprimento e 10,4 metros de largura, o Yamato 1 é movido pela chamada propulsão eletromagnética supercondutora.

Ela entra em ação quando uma corrente elétrica é passada por uma enorme bobina feita com material supercondutor. A passagem da corrente cria um forte campo magnético, que atua nos sais da água e a faz mover-se numa determinada direção — neste caso, para a parte de trás do navio, que se desloca para a frente por reação. A bobina é supercondutora para que haja a menor perda possível de energia, aumentando assim a eficiência da quantidade de água movida em relação ao tamanho da bobina. O único problema é o enorme tamanho desse aparelho propulsor, o que deixa um reduzido espaço útil mesmo num grande navio. ■

Concorra a 3 Geradores Honda.

EM650 EX1000 EM2200X

Você pode ganhar sem fazer força.

Para participar desta promoção, basta você preencher o cupom que está neste anúncio, criar uma frase Super Interessante sobre um dos Geradores Portáteis Honda com no máximo doze palavras e entregá-lo em qualquer uma das Concessionárias Honda até o dia 30/5/92.

A melhor frase será escolhida por uma comissão de representantes da revista Super Interessante, Moto Honda da Amazônia e Salles/Inter-Americana de Publicidade.

O autor da melhor frase ganhará um Gerador EM2200X; para o 2º colocado, um EX1000; e para o 3º colocado, um EM650.

Leia o regulamento ao lado do cupom, que também estará disponível gratuitamente nas Concessionárias Honda. Envie quantas frases quiser (uma por cupom). E boa sorte!

REGULAMENTO: 1. Este é um concurso instituído pela revista Super Interessante e pela Moto Honda, sem caráter comercial. • 2. Todas as pessoas físicas poderão participar. • 3. Para participar, o concorrente deverá preencher o cupom ao lado, criar uma frase de até 12 palavras sobre um Gerador Honda. Não deverão faltar seus dados completos de identificação e assinatura. O cupom deverá ser entregue nas Concessionárias Honda até o dia 30 de maio de 1992, e não poderão ser enviados pelo Correio. • 4. Os concorrentes poderão participar com quantas frases desejarem, sendo apenas uma por cupom. Os que quiserem escrever mais frases deverão retirar, gratuitamente, cupons extras nas Concessionárias Honda. serão aceitos quaisquer tipos de cópias dos cupons originais. • 5. Cupons preenchidos de forma ilegível, incompleta ou sem dados de identificação do concorrente serão automaticamente desclassificados. • 6. A Super Interessante e a Moto Honda reservam-se o direito de confirmar os dados declarados. • 7. A comissão julgadora será formada por representantes da revista Super Interessante, da Moto Honda da Amazônia e da Salles/Inter-Americana de Publicidade, que escolherão as três melhores frases, determinando a classificação dos participantes. A comissão também definirá critérios de julgamento e todas as suas decisões serão irrecorríveis. • 8. O julgamento das frases participantes ocorrerá no Auditório da Salles/Inter-Americana de Publicidade, às 18h, na Rua Borges Lagoa, 1.328 - Vila Clementino - SP. O julgamento das frases será feito continuamente, à medida que forem recebidas. Em 15 de junho de 1992 será conhecido o resultado final entre as melhores frases pré-selecionadas. • 9. Se houver coincidência de frase entre concorrentes, vencerá aquela com data de inscrição em primeiro lugar. Persistindo o empate, será adotado o critério de ordem alfabética pelo primeiro nome do participante. • 10. O autor da frase primeira colocada receberá como prêmio um Gerador Portátil EM2200X; para o segundo colocado, um Gerador Portátil EX1000; e para o terceiro, um Gerador Portátil EM650. A premiação ocorrerá na Concessionária onde o participante entregou o cupom com a frase vencedora. • 11. Os vencedores serão notificados por telegrama nos endereços declarados nos cupons. • 12. O prazo de prescrição do direito de premiação dos três primeiros colocados é de 180 dias. Após decorrido este prazo, os prêmios perderão sua validade. • 13. Os vencedores concordam em ceder o direito de nome, voz e imagem para divulgação dos resultados e conseqüentemente para a entrega de prêmios, independente de qualquer cachê por parte da revista Super Interessante, da Moto Honda da Amazônia e da Salles/Inter-Americana de Publicidade. • 14. As frases vencedoras serão divulgadas em anúncio da edição de julho da revista Super Interessante. • 15. Não poderão participar desta concurso funcionário ou colaborador da Editora Abril, que publica a revista Super Interessante, da Moto Honda da Amazônia, das Concessionárias Honda e da Salles/Inter-Americana de Publicidade. • 16. Fica acertado que todos os concorrentes concordam em ceder o direito autoral de suas frases à revista Super Interessante e à Moto Honda da Amazônia, sejam elas premiadas ou não. A revista Super Interessante e a Moto Honda da Amazônia poderão fazer uso das frases participantes do concurso, em qualquer tempo e no período que lhes convier. • 17. A assinatura do concorrente no cupom implica em concordância sem restrição com este regulamento. A assinatura no cupom também é obrigatória para qualquer concorrente no concurso. • 18. Este concurso tem caráter estritamente cultural e recreativo e não obriga à compra de produtos ou serviços, estando portanto subordinado ao Decreto-Lei nº 5.768, de 20/12/71, item II, art. 3º.

Minha frase Super Interessante é:

_____

_____

_____

Nome: _____

Tel.: _____ RG: _____ CIC: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ CEP _____

Estado: _____ Idade: _____

Assinatura: _____

Data: _____

Concessionária: _____

SUPER INTERESSANTE

HONDA
PRODUTOS DE FORÇA

PERGUNTAS SUPERINTRIGANTES

NASA

Tecidos resistentes ao calor e a rupturas protegem os astronautas

Astronautas

Por que a roupa dos astronautas não explode no espaço? *(Nilanio de Souza Silveira Júnior, São Paulo, SP)*

Porque é feita com cerca de dez camadas de fibras fortes e suficientemente flexíveis para suportar o vácuo sem se romper. Os materiais usados vão desde o Teflon, extremamente resistente ao calor, revestido com um material que evita rasgos, até uma camada de náilon para proporcionar conforto. Contudo, a roupa não tem de ser resistente apenas para evitar explosões. O traje é pressurizado para manter uma pressão suportável ao organismo humano e um buraco, por minúsculo que seja, pode causar sérios danos. ■

Álcool

Por que a mistura de água e álcool libera calor? *(Pompílio de Lima Júnior, Ilhéus, BA)*

Dentro das moléculas de cada uma dessas duas substâncias existe um átomo de hidrogênio unido a um de oxigênio, formando o grupo OH. Nesse par, o H possui uma carga elétrica positiva e o O uma negativa. "Quando a água é misturada com o álcool, o hidrogênio de uma molécula de um deles se junta ao oxigênio da molécula do outro e vice-versa, já que as cargas opostas se atraem", explica o químico Atílio Vanin, da Universidade de São Paulo. "Por haver um casamento tão perfeito entre as moléculas, a ligação química entre elas é muito estável: não precisam de muita energia para se manterem unidas. Quando as substâncias estão separadas, a ligação entre elas não é tão estável e suas moléculas necessitam de uma quantidade maior de energia para ficarem juntas. Como a energia indispensável para que as moléculas da mistura se unam é, comparativamente, bem menor que a necessária para manter a união das moléculas de cada uma das substâncias separadas, a energia que sobra é liberada em forma de calor." ■

Vidro

É possível derreter o vidro? *(Fredmarchi Alberto Guerra, Mondaí, SC)*

Sim. O vidro nada mais é que a fusão de várias matérias-primas — geralmente sílica, carbonato de sódio e carbonato de cálcio — que se solidificam por meio do resfriamento. "Quando aquecido a uma temperatura de cerca de 1 500 graus C, o vidro torna-se totalmente líquido, mas já a partir de 700 graus começa a amolecer. Sua moldagem é feita quando ele atinge a faixa de 800 a 900 graus", explica o físico Colin Graham Rouse, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT). Muitas vezes, quando submetido a altas temperaturas, o vidro tende a "estourar". Isso acontece porque o aumento de temperatura se dá de forma irregular. Por exemplo, quando se coloca um líquido muito quente dentro de um copo, a dilatação súbita em uma das partes faz com que ele arrebente. ■

LUIGI MAMPRIN

Moldagem de vidro: entre 800 e 900° C

Para tirar suas dúvidas escreva para PERGUNTAS SUPERINTRIGANTES, Rua Geraldo Flausino Gomes, 61, CEP 04573, São Paulo, SP

LUIGI KOYAMA

Reações mais lentas devido ao excesso de luz

Jacaré

Por que o jacaré fica imobilizado quando apontamos um facho de luz na direção de seus olhos? *(Hildebrando P. Madeira Júnior, Divinópolis, MG)*

Por ser uma animal noturno, ele tem os olhos adaptados aos locais escuros. Durante a noite, sua pupila fica bem aberta, redonda, para poder absorver o máximo de luz disponível. "Quando se joga um facho luminoso em seus olhos, as pupilas se contraem, tornando-se às vezes apenas uma fenda, para permitir a entrada de uma quantidade menor de luz", explica o biólogo Augusto Abe da Universidade Estadual Paulista (UNESP), de Rio Claro. "Porém, essa acomodação visual pode levar alguns segundos, tempo em que o jacaré fica imobilizado. Além disso, por ser um réptil, a temperatura no corpo do animal não é constante. Quanto mais fria estiver a noite, mais fria será também a temperatura do seu organismo, tornando seus movimentos mais lentos, pois os impulsos nervosos viajam com maior dificuldade. Isso faz com que o animal demore a reagir e movimentar-se." ■

Nuvens

Por que as nuvens de chuva são mais escuras? *(Rodrigo Cardoso Duarte, São Paulo, SP)*

Porque não permitem que a luz solar as atravessem. As nuvens são um agrupamento de gotículas de água ou de pequenos cristais de gelo. Quando a luz do Sol incide sobre elas, uma parte é refletida e volta para o céu; outra consegue atravessar e uma parte menor é absorvida (de 5% a 10%). Como as nuvens de chuva, chamadas *cúmulo-nimbo* e *nimbo-estrato*, são bastante densas e têm grande profundidade, a quantidade de luz que passa por elas é muito pequena. "Uma nuvem de 5 000 metros de profundidade irá refletir cerca de 90% da luz solar que incide sobre ela. Portanto, o que muda não é a cor da nuvem e sim sua permeabilidade aos raios solares. Se essa mesma nuvem for sobrevoada por um avião, parecerá extremamente clara porque irá refletir quase toda a luz que recebe", comenta a meteorologista Maria Assunção da Silva Dias, do Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo.

Editora Abril

SUPER INTERESSANTE

ENDEREÇOS E TELEFONES

SÃO PAULO
Redação, Publicidade e Correspondência: r. Geraldo Flausino Gomes, 61, Brooklin, CEP 04573, Caixa Postal 2372, tel.: (011) 534-5344, Telex (0111) 57357, 57359 e 57382, FAX: (011) 534-5638, Telegramas: Editabril Abrilpress. **Administração:** r. Jaguaretê, 213, Casa Verde, CEP 02515, tel.: (011) 858-4511

ESCRITÓRIOS
BRASIL
Belo Horizonte: r. Paraíba, 1122, 18.º andar, Bairro Funcionários, CEP 30130, tels.: (031) 226-7783/7007, Telex (031) 1085, FAX: (031) 226-7114
Blumenau: av. Martin Luther, 111, Edifício Master Center Empresarial, sala 702, CEP 89010, tels.: (0473) 22-1060, (0482) 26-0902
Brasília: SCN - Quadra CN 1, Lote C, Edifício Brasília Trade Center, 14.º a 15.º andares, CEP 70710, tel.: (061) 321-8855, Telex (061) 1464/1135, FAX: (061) 226-7592, Telegramas Abrilpress
Campinas: r. Sacramento, 126, 13.º andar, conj. 131/133, Centro, CEP 13013, tel.: (0192) 33-7100, Telex (0192) 3311, FAX: (0192) 23281
Campo Grande: r. Ametista, 86, Coopharádio, CEP 79050, Caixa Postal 57, tel.: (067) 387-3685
Caxias do Sul: r. Pinheiro Machado, 2705, sala 503, Ed. Metropolitan, tel.: (054) 223-3455
Cuiabá: r. 86, Quadra 16, Casa 26, CPA 3, Setor 1, CEP 78000, Caixa Postal 445, tel. (065) 341-2674
Curitiba: av. Cândido de Abreu, 651, 7.º, 8.º e 13.º andares, Bairro Centro Cívico, CEP 80530, tel.: PABX (041) 252-6686, Telex (041) 30123, FAX: (041) 254-3455, tel.: (atendimento ao assinante) (041) 252-5566
Florianópolis: av. Osmar Cunha, 15, Bloco C, 1.º andar, conj. 101, Centro, CEP 88015, tel.: (0482) 22-7626, Telex (0481) 1004, FAX: (0482) 23-5873
Fortaleza: av. Santos Dumont, 3060, salas 418/420/422, Aldeota, CEP 60150, tel.: (085) 261-7555, Telex (085) 1007
Goiânia: r. 1127, n.º 220, Setor Marista, CEP 74310, tel.: (062) 241-3756
Natal: r. Dr. Múcio Galvão, 435, Tirol, CEP 59020, TELEFAX: (084) 223-2303
Novo Hamburgo: av. Bonja Gonçalves, 2537, 7.º andar, sala 704, CEP 93510, tel.: (051) 593-9891
Porto Alegre: av. Getúlio Vargas, 774, 3.º andar, salas 301 e 308, Bairro Menino Deus, CEP 90150, tels.: (051) 229-5888/4177, Telex (051) 1092, Telegramas: Abrilpress, FAX: (051) 229-4857
Recife: av. Dantas Barreto, 1186, 9.º andar, conj. 901 a 904, Bairro São José, CEP 50020, tel.: (081) 424-3333, Telex (081) 1184, FAX: (081) 424-3695
Ribeirão Preto: r. Garibaldi, 919, Centro, CEP 14010, TELEFAX: (016) 634-9376
Rio de Janeiro: r. da Passagem, 122, 6.º ao 11.º andar, Botafogo, CEP 22290, tel.: (021) 546-9282, Telex (021) 22674, FAX: (021) 275-0347, Telegramas: Editabril Abrilpress
Salvador: av. Tancredo Neves, 1283, Edifício Omega, 3.º e 5.º andares, salas 303 e 502, Bairro Pituba, tel.: (071) 371-4999, Telex (071) 1180, FAX: (071) 371-9583
São José dos Campos: r. Francisco Berling, 143, Centro, CEP 12245, tel.: (0123) 21-1126
Vitória: av. Jerônimo Monteiro, 1000, Ed. Trade Center, 10.º andar, conj. 1002/1004, Centro, CEP 29010, TELEFAX: (027) 223-4688

EXTERIOR
Nova York: Lincoln Building, 60 East 42nd Street, NBR 3403, New York, N.Y. 10165-3403, Phone: (001212) 557-5890/5993, Telex (00) 237670, FAX: (001212) 983-0872
Paris: 33, rue do Mirominesnil, 75008 Paris, Phone: (00331) 42.66.31.18, Telex (0042) 660731 ABRILPA, FAX: (00331) 42.66.13.99
Portugal - Importação exclusiva e Comercialização: Editora Abril (Portugal), Lda., r. Marcos Portugal, 16-A, Alges, 1495 Lisboa, tel.: 4105823, FAX: (003511) 4107050; **Distribuição:** Distribuidora Jardim de Publicações, Lda., Quinta do Pau Varas, Azinhaga dos Fetais, 2685 Camarate, Lisboa, tel.: 9472542

PUBLICAÇÕES DA EDITORA ABRIL
Interesse Geral
VEJA • GUIA RURAL • ALMANAQUE ABRIL
SUPERINTERESSANTE • EXAME INFORMÁTICA
Economia e Negócios
EXAME
Automobilismo e Turismo
QUATRO RODAS • GUIA QUATRO RODAS
Esportes
PLACAR
Masculinas
PLAYBOY
Femininas
CLAUDIA • CLAUDIA MODA • ELLE • NOVA
MANEQUIM • MONTRICOT • CAPRICHO • MÁXIMA
Decoração e Arquitetura
CASA CLAUDIA
ARQUITETURA & CONSTRUÇÃO

SUPERINTERESSANTE é uma publicação mensal da Editora Abril S.A. 1987. © J. Esparta S.A. "Muy Interesante" ("Muito Interessante") Esparta. **Assinatura anual:** valor de capa multiplicado pelo número de edições anuais. Ao fazer sua assinatura avise a empresa do vendedor e pague somente com cheque nominal à Editora Abril S.A. A Editora Abril garante aos assinantes desta publicação que a interrupção na entrega dos exemplares contratados, sem que para isto tenha dado motivo o próprio assinante, implicará na restituição, em cruzeiros, da parte do preço total pago antecipadamente e correspondente aos exemplares que não forem entregues devidamente corrigido de acordo com as disposições legais em vigor sobre a matéria. **Números atrasados:** ao preço da última edição em banca, por intermédio de seu jornaleiro ou no distribuidor das revistas Abril de sua cidade. Pedidos pelo Correio: DINAP - Estrada Velha de Osasco, 132, Jardim Teresa, CEP 06020, Osasco, SP, Telex (011) 23670 ABSA. Todos os direitos reservados. Distribuída com exclusividade no país pela DINAP - Distribuidora Nacional de Publicações, São Paulo. **Superinteressante** não admite publicidade redacional. **Serviço ao Assinante:** tel.: (011) 823-0222

ANER IVC

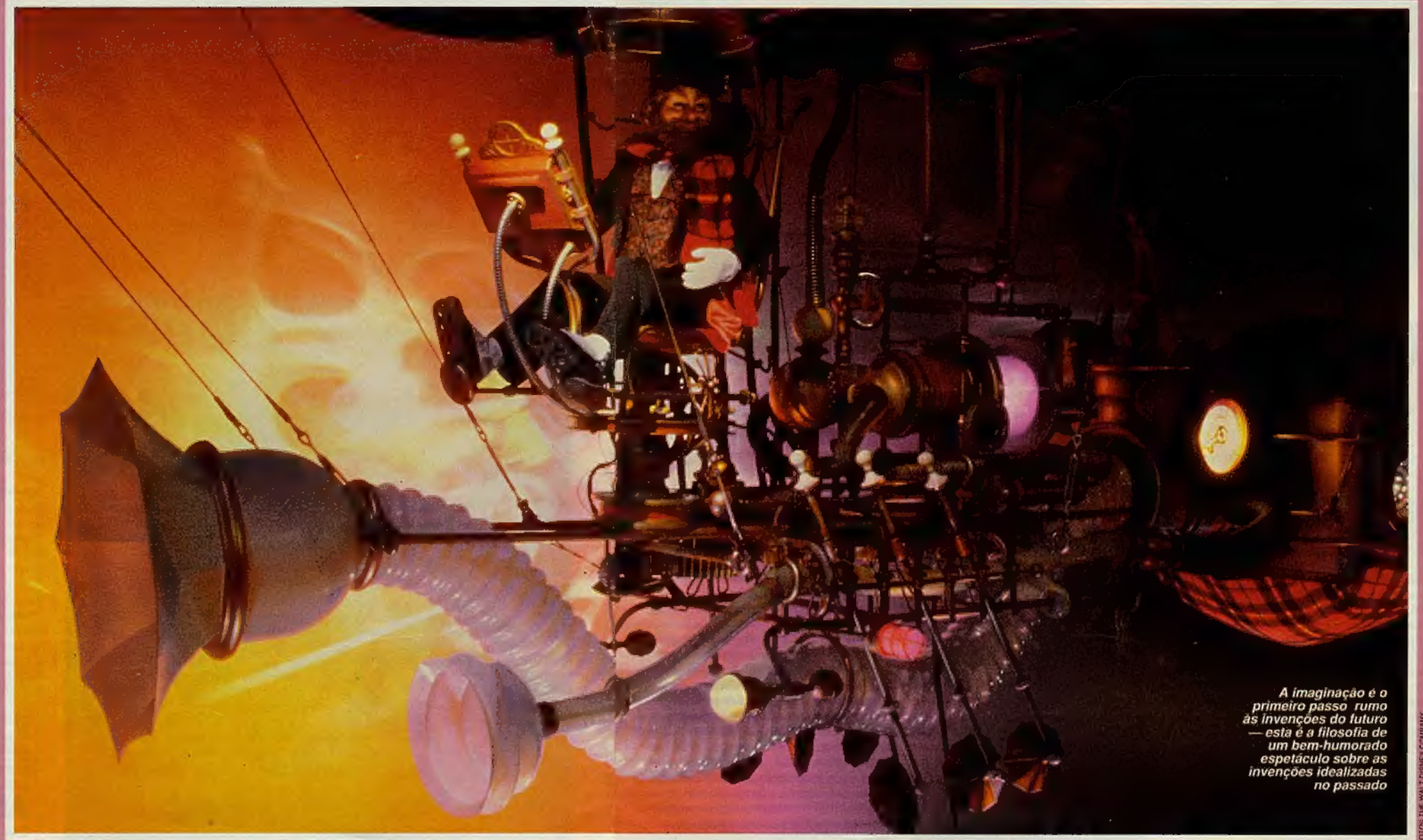
IMPRESSA NA DIVISÃO GRÁFICA DA EDITORA ABRIL S.A.

DISNEY WORLD

CAPA

Escola risonha e franca

Ciência e tecnologia também são grandes atrações na festa de 20 anos do maior parque de diversões do mundo



A imaginação é o primeiro passo rumo às invenções do futuro — esta é a filosofia de um bem-humorado espetáculo sobre as invenções idealizadas no passado

FOTOS: THE WALT DISNEY COMPANY

Dinossauros mecanizados ilustram uma história do carvão e do petróleo, no pavilhão Energia

Visão de um possível mundo futuro, no fundo do mar (acima). A plateia sacoleja em viagem imaginária pelas artérias

Quem entra pela porta dos fundos nos pavilhões A Terra e Os Mares Vivos, em Disney World, não vê nada parecido com os tradicionais desfiles de Mickey Mouse e sua turma, shows de bonecos e brinquedos eletrônicos. Em vez disso, o inusitado visitante encontra técnicos e cientistas trabalhando — exatamente como em qualquer universidade do mundo. Nada menos que oitenta pesquisadores, naqueles dois pavilhões, se dedicam em tempo integral à tarefa de decifrar os mecanismos da vida marinha, da ecologia ou do reino vegetal, assim como em criar novas tecnologias. Mas é um erro pensar que as atividades acadêmicas são incompatíveis com a atmosfera de entretenimento e fantasia que fez de Disney World o mais sofisticado parque de diversões já construído. Os Mares Vivos são na verdade um aquário como nunca se viu igual, com 60 metros de diâmetro 8 metros de profundidade e 23 milhões de litros de água, ele contém um oceano real, um pedaço do Caribe engaiolado na maior instalação de estudo da vida marinha. Revelado ao público através de grandes janelas de vidro — por onde desfilam tubarões, arraias, moréias e outros habitantes do Caribe —, o microoceano é ainda mais impressionante quando visto por inteiro, nos fundos do pavilhão. Por aí circulam especialistas como John Gory e Mark Xitco, que procuram compreender a inteligência dos golfinhos. Em traje de mergulho, Gory abandona por um minuto suas tarefas para explicar que, como os golfinhos não têm mãos, não podem ser comparados aos chimpanzés.

Por isso mesmo, um curioso projeto em curso é criar um grande tablado subaquático no qual esses animais possam, de alguma forma, "escrever". A exemplo do que se faz com chimpanzés (SUPERINTERESSANTE ano 4, nº 6), espera-se que os golfinhos manipulem figuras ou peças desse tablado, de modo a responder a perguntas que lhes forem dirigidas. Não há dúvida de que eles têm elevada capacidade de compreensão, pois ao longo de dois anos de pesquisa aprenderam a utilizar diversos instrumentos como engenhosos tubos de pressão, por meio dos quais podem soprar e manipular peixes fora de seu alcance. Não menos instigante, embora um pouco mais prosaica é a tentativa de obter melhores dados sobre a vida do peixe-boi, célebre habitante do Amazonas que também vive em água salgada.

Mamífero, como os golfinhos, mas quase extinto nas costas americanas, ele encanta o público ao exibir seus 800 quilos diante das janelas internas do aquário — especialmente agora, quando se faz acompanhar da cria, nascida em setembro do ano passado durante um raro parto em cativeiro (*veja quadro*). Como se vê, não é difícil criar uma agradável combinação de aula e recreio, pesquisa séria e espetáculo. Tal mistura nem mesmo é novidade: sempre constituiu boa parte do gênio e da inspiração do ex-desenhista Walt Disney, desde a época em que os grandes parques ainda eram um mero sonho em sua mente.

Era assim que as gerações passadas idealizavam os robôs

Buzzy usa a cabeça

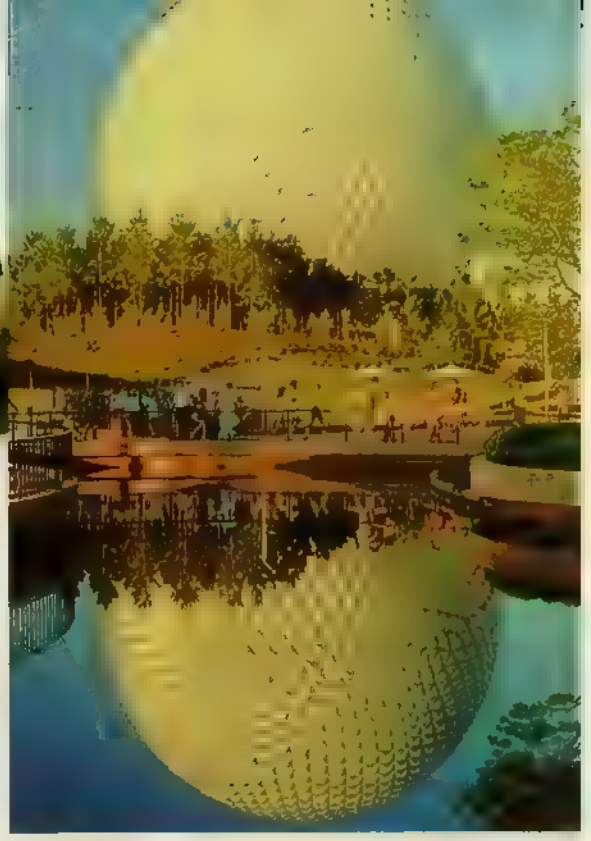
Relapso personagem do show Comando do Crânio, no pavilhão Maravilhas da Vida, o boneco mecânico Buzzy (foto) não se contenta em conquistar a simpatia da platéia repleta de crianças. Ele aproveita o sucesso e ensina uma gozada lição sobre o cérebro e suas relações com o corpo. A aula, claro, não é convencional. No papel de um piloto novato, Buzzy enfrenta um difícil teste: dirigir o cérebro de Bobby, garoto de 12 anos às voltas com problemas típicos da idade, como encontros com garotas e brigas na escola. O palco é o próprio crânio do garoto. Buzzy não ouve as instruções do professor, um severo general, e conduz seu 'vôo' ao desastre — o estresse, que só não chega a ocorrer porque Buzzy reage a tempo. Ele percebe que a melhor maneira de reduzir tensões é não perder a cabeça: não deixar o cérebro à deriva a cada estímulo do mundo exterior. Assim ganha-se tempo para refletir, consultar a memória e tomar decisões racionais.

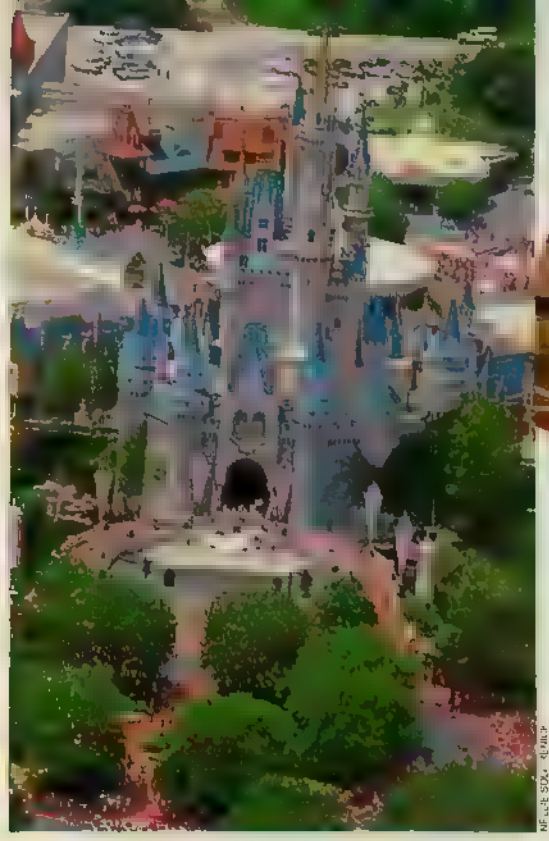
A diferença é que hoje a pretensão é muito maior. Não por acaso, os pavilhões mais diretamente ligados à ciência e tecnologia — como A Terra, Os Mares Vivos, Maravilhas da Vida, Energia e outros — foram reunidos em uma única área de Disney World, o EPCOT Center. Sob a sigla EPCOT (que significa "protótipo experimental da comunidade de amanhã"), esse centro busca realizar pesquisas avançadas e fazer com que adultos e crianças participem da aventura do conhecimento. Na avaliação de Peter Cook, coordenador de comunicações do grupo de ciência e tecnologia do centro, a fórmula funciona a contento.

"É divertido e você aprende pouco. Mas aprende. E, o que é melhor ainda, fica uma impressão positiva do que aprendeu." No pavilhão Os Mares Vivos, por exemplo, o público inicialmente assiste a um filme que narra a origem do oceano e apresenta o projeto de uma futura comunidade a ser construída no fundo do mar. Em seguida, um elevador hidráulico conduz a platéia a um simulacro dessa base submarina e é através de suas grandes escotilhas que se observa o microoceano e seus habitantes.

De quebra, o visitante pode ver demonstrações sobre técnicas de mergulho, ou deliciar-se com um aparelho que gera ondas em miniatura e reproduz, em

A redoma abriga hortas experimentais (acima) e um grande banco de dados sobre o planeta





As crianças avaliam tacadas, em EPCOT Center. O castelo medieval no Reino Mágico é de fato um shopping center

escala menor, o caprichoso relevo da areia sob o vai-e-vem da água. Mas não importa o tema: a arte de simular é o segredo fundamental de todas as atrações. Como se elas fossem — em três dimensões e ao vivo — uma diabólica extensão de um desenho animado. O melhor exemplo da força da ilusão talvez seja o pavilhão dedicado ao mundo do movimento, em EPCOT Center. A bordo de pequenos carros, os visitantes são conduzidos a uma alucinante viagem no interior de salas escuras, onde às vezes se tem a impressão de estar caindo no olho de um ciclone.

Apesar disso, tudo depende de um simples jogo de imagens projetadas no teto das salas, criando variadas sensações de velocidade e de rotação. Com um pouco de autocontrole, os observadores atentos verão que em nenhum momento se altera a marcha dos carros, na verdade bem lentos. Isso não impede que se sinta toda a força da matéria em movimento. O efeito é tão bom que mal se percebe sua intenção básica: mostrar a importância do movimento para a civilização. O espetáculo acontece logo depois de uma seqüência de cenas bem-humoradas, protagonizadas por bonecos mecânicos, que recriam a história dos meios de locomoção, da roda ao avião. No ato final, as lições do passado projetam-se para as décadas vindouras, na forma de uma maquete em grande escala mostrando uma imaginária cidade do futuro e suas sofisticadas vias de transporte.

Em Jornada à Imaginação, o apelo futurístico é o próprio lema do espetáculo. Em camarotes móveis, que se deslocam pendurados como cabides à parede, as pessoas relembram como as gerações passadas idealizavam a tecnologia à frente de sua época. Televisores, robôs, carros ou naves espaciais surgem como engenhocas das quais é impossível deixar de rir. E as próprias cenas convidam a isso, por exemplo, quando apresentam a viagem à Lua numa enorme bala de canhão, descrita no século passado em um romance do francês Júlio Verne. Participam do vôo até galinhas (mecânicas, naturalmente), e na ausência de gravidade elas flutuam caoticamente no interior da suposta nave e pousam na cabeça dos tripulantes.

Mas o humor, em momento algum, contradiz a mensagem repetida com entusiasmo contagiante ao longo da apresentação: "Aquilo que se pode imaginar, pode ser feito". Se é verdade que as tentativas pioneiras são geralmente canhestras, elas merecem respeito como inspiração para o mundo de amanhã. Como não podia deixar de ser, o passeio termina apresentando algumas das atuais visões do futuro. Uma das mais bonitas e bem realizadas é um vôo simulado ao espaço que acaba por levar o visitante a uma grande estação orbital, perto da qual se vêem, entre outras coisas, mulheres trabalhando no vácuo. Essas paisagens — da mesma maneira que os alucinantes redemoinhos do pavilhão do Movimento — são criadas por uma refinada tecnologia de cinema, capaz de produzir as mais fantásticas imagens com grande realismo.

Para isso se utiliza um conjunto de projetores especiais, localizados em ângulos estratégicos, e telas igualmente inusitadas, muitas vezes em formato curvilíneo. Certas salas de projeção acabam se tornando um show à parte, mais interessante que os filmes apresentados. É o que se vê no pavilhão dedicado à Energia, cuja tela é dividida em grande quantidade de pequenos painéis de três faces, como um prisma, que podem girar em torno de si mesmos. De início, todos eles voltam a mesma face para a platéia, de modo que a tela tem o aspecto trivial de uma superfície lisa. Durante a projeção, porém, uma parte dos painéis gira e forma um plano inclinado com relação ao resto da tela: assim, podem-se projetar dois ou mais filmes ao mesmo tempo.

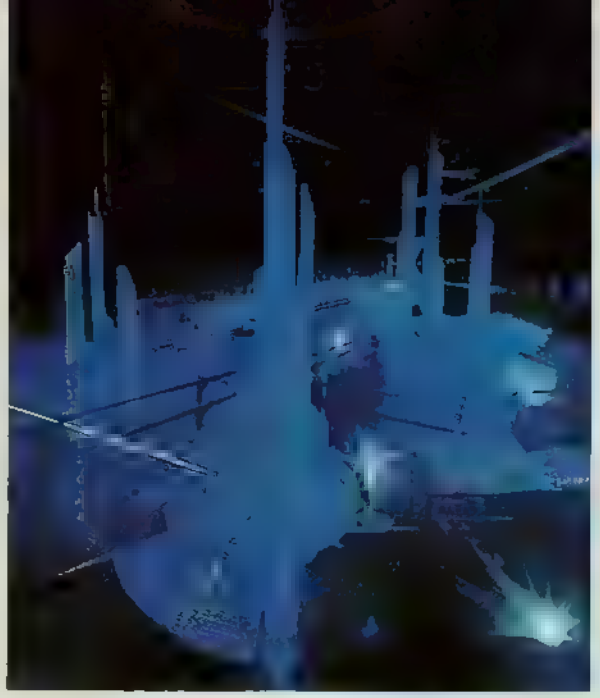
Com agilidade eletrônica, os projetores inundam a tela de imagens em efeitos sensacionais. Ainda mais impressionantes são as salas suspensas, empregadas, por exemplo, no pavilhão Maravilhas da Vida. Nesse caso, porém, os artifícios de simulação só podem ser contemplados a partir das

Atrações variadas

Os diversos conjuntos de atrações, chamados parques temáticos, têm uma área equivalente a alguns quarteirões, cada um, e situam-se em locais diferentes de Disney World. Esta ocupa uma vasta propriedade de mais de 100 quilômetros quadrados nas proximidades da cidade de Orlando, vizinha de Miami. A maior parte da propriedade não tem construções de qualquer espécie e uma parcela considerável é preservada em estado selvagem, para proteger a fauna e a flora originais da região. Apesar disso, os visitantes se deslocam sem problemas e em poucos minutos de um local para outro. Os meios de transporte são ônibus comuns ou o agradável trem monotrilho, espécie de metrô suspenso, que corre encaixado sobre uma viga de concreto. Como uma de suas estações fica no quarto andar do hotel Contemporary Resort, causa espanto aos recém-chegados vê-lo atravessar o prédio a 15 metros de altura. Os adultos que resistem à tentação dos brinquedos, e se cansam de ciceronear as crianças, podem acrescentar a seu programa atrações de natureza bem diversa, como uma visita às lojas do centro comercial. Um cálculo revela que em vinte anos elas já venderam 31 milhões de camisetas estampadas do Mickey. Outra cifra astronômica são os 6 000 itens alimentícios servidos nos hotéis e lanchonetes do parque; ou os 33 000 funcionários que, nos locais públicos, agem como personagens de um espetáculo encenado em toda a Disney World.

O monotrilho, com o Contemporary ao fundo

instalações subterrâneas de Disney World. Embora pese mais de 20 toneladas sem contar a platéia de 5 pessoas em seu interior a sala pode ser literalmente chacoalhada em todas as direções, de modo que a platéia tem a sensação de estar num grande veículo que, em alta velocidade breca e acelera com violência, faz curvas fechadas e se inclina abruptamente para cima e para baixo, às vezes em ângulo de quase 45 graus



Maquete de uma cidade do futuro e suas vias de transporte, no pavilhão dedicado ao Movimento

O próprio público vê apenas as portas da sala de projeção e, ao atravessá-las, imagina estar entrando na cabine de um fantástico submarino, que se pode microminiaturizar e injetar num organismo vivo. Assim tem início uma divertida e educativa aventura pelo interior do corpo humano. Incríveis panoramas se descortinam como se estivessem sendo vistos através de uma grande escotilha do submarino — na verdade, uma tela onde se projeta um desenho animado. Mas a melhor parte do show é a imitação dos supostos movimentos do veículo. E não é à toa que as pessoas têm de usar cintos de segurança, como nos aviões: as sensações que experimentam pouco ficam a dever aos sobressaltos de uma montanha-russa.

No subsolo, o técnico Bruce Milner revela os truques do brinquedo. Antes de mais nada, existem seis poderosos macacos hidráulicos que mantêm a sala suspensa a cerca de 3 metros de altura — isto é, na linha do piso em que se movimenta o público. Assim que o filme começa os braços mecânicos alteram a posição da cabine da maneira correta. Como supervisor de operações, Milner não tem autorização para mostrar as engrenagens em detalhes — compreensivelmente, mantidas em segredo. Mas ele explica que o conjunto de macacos hidráulicos era parte de um simulador de vôo, usado para treinar pilotos militares ainda sem capacitação para entrar num avião de verdade.

Adquirida e adaptada pelos engenheiros de Disney World, a peça contém 36 transdutores, ou sensores, que analisam a posição da cabine a cada momento e transmitem esses dados a um microcomputador (um PC comum, de 40 megabytes de memória). Com base nessas informações, os chips calculam a força que cada macaco deve exercer — estendendo ou encolhendo seus braços mecânicos — para mudar novamente a posição da cabine. Isso assegura uma perfeita coordenação entre os movimentos mostrados pelo filme e os movimentos da cabine. O esquema funciona tão bem que foi usado em outros locais, como no show Viagens Estelares. Nesse caso, a trepidante sala de cinema imita uma nave espacial em manobras próximas à imaginária lua de Endor.

Vale a pena lembrar que Viagens Estelares não faz parte do EPCOT Center, mas de um outro conjunto de atrações, os Estúdios Disney. Cada conjunto desses recebe o nome de parque temático e seu modelo básico é o Reino Mágico, onde se encontram algumas novidades, como a Montanha do Espaço, assustadora versão da montanha-russa, mas inteiramente no escuro. Nesse brinquedo, comandado por microcomputador, a posição de cada carrinho também é determinada por transdutores, como em Viagens Estelares. De maneira geral, porém, o Reino Mágico reúne espetáculos mais tradicionais, como Vinte Mil Léguas Submarinas, que reproduz uma curta viagem numa cópia do submarino Nautilus, criado pela ficção de Júlio Verne. No mesmo estilo pioneiro, pode-se ver a história dos presidentes americanos, todos reunidos num mesmo palco. O ponto alto do espetáculo é a figura de Benjamin Franklin (embora não tenha sido presidente), que muitos ainda consideram o mais perfeito boneco mecânico de Disney World.

Para corrigir esse engano, ninguém melhor que o experiente John Jensen, atual diretor do departamento de mecanização e automatização e um dos mais antigos especialistas de Disney World. Em seu escritório, rodeado por novos e velhos computadores, além de alguns bichos mecânicos, ele conta que existem bonecos mais aperfeiçoados que o venerável Benjamin. O campeão atual é a figura que representa o Mágico de Oz, nos Estúdios Disney, ou uma dupla de piratas em Disneyland — a irmã mais velha de Disney World, na Califórnia. Bonecos ainda melhores, antecipa Jensen, se apresentarão num novo parque em estágio final de construção na França. De qualquer forma, o desempenho de Benjamin Franklin marcou época e, sem sombra de dúvida, ainda hoje causa profunda impressão. Jensen explica que ele é capaz de realizar 29 movimentos diferentes, durante 14 minutos de atuação. É curioso descobrir nos bastidores as velhas máquinas eletrônicas que inicialmente coordenavam movimentos e sons associados aos bonecos. Maiores do que se poderia esperar e de aparência um tanto desengonçada, elas acabaram substituídas por pequenos e eficientes micros. Frequentemente se diz que os bonecos de homens ou animais são tão perfeitos que podem ser confundidos com seres vivos. Na verdade, é muito fácil perceber as diferenças desde que se consiga fixar a atenção sobre elas. Mas a grande virtude dos espetáculos consiste justamente em conquistar a atenção do público e enredá-lo na trama de uma fantasia, seja esta qual for. Não importa se o objetivo é provocar um simples susto ou ensinar a importância da ciência e da tecnologia. O menso aquário que faz as vezes de oceano, em Os Mares Vivos, não é mais real, ou menos divertido, que um passeio pela Montanha do Espaço. O que conta, nos dois casos, é o encantamento que os magos de Disney World sabem criar como ninguém. ■

Flávio Dieguez

O Nautilus evoca fantasias científicas do passado

Primo pobre do elefante

Chester é um privilegiado membro da espécie dos peixes-bois, mamíferos vegetarianos que ingerem até 100 quilos de plantas ao dia e podem superar 1,5 tonelada de peso. Sua mãe, Lorelei, foi uma das primeiras representante da estirpe a nascer em cativeiro, no Seaquarium de Miami, em 1975 e sua cria teve o mesmo destino: veio ao mundo e está crescendo em perfeita segurança, em Disney World. Assim, escapa à triste sina da extinção que ronda os remanescentes da espécie, em particular os grupos que vivem na costa sudeste dos Estados Unidos. Estima-se que atualmente essa população não supera os 1 500 indivíduos. A situação é ainda mais dramática porque muitos peixes-bois têm sido mortos de maneira estúpida — tão grandes quanto lerdos, assim que trocam o mar pela água doce, acabam atropelados pelos velozes barcos de fundo chato, muito comuns nos pantanais da Flórida. Mas talvez o próprio Chester ajude a mudar tal destino, pois aquilo que for possível aprender a seu respeito poderá ser usado para proteger seus parentes selvagens. Com certeza, sua simples presença diante do público já contribui para sensibilizar as pessoas da necessidade de proteção. Ao mesmo tempo que assistem às suas evoluções ao vivo, as pessoas podem ver cenas do seu emocionante parto em televisores próximos. Além disso, investiga-se sua vida e a de sua mãe em busca de informações básicas — difíceis de obter entre grupos livres. Um dado importante que se desconhecia há menos de um ano era a taxa de crescimento dos filhotes. Agora se sabe que Chester, nascido com 35 quilos, ganhou peso ao ritmo de 720 gramas ao dia. A meta é fazer as medidas completas da fisiologia dos animais, sua eficiência em assimilar alimentos, como seu organismo controla a temperatura interna e assim por diante. Na Amazônia, sua silhueta, associada à de um homem gordo, deu origem a lendas fantásticas. Mas se ignora que, embora mais parecidos com as focas, os peixes-bois são mais próximos dos elefantes. Isso mostra como é importante conhecer melhor os hábitos desse animal.

Lorelei, de 850 quilos, acompanhada do recém-nascido Chester, passeia diante da platéia encantada

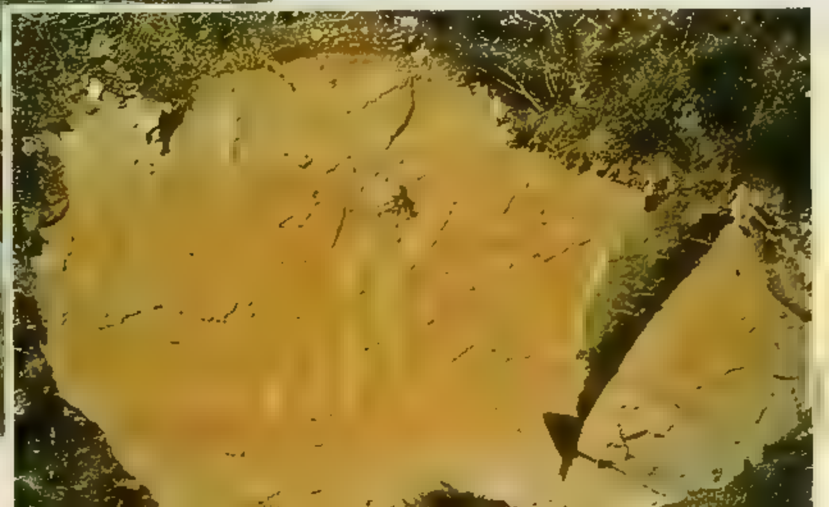
Bíblia de pedras

No Vale das Maravilhas, no sudeste da França, 30 000 símbolos e desenhos recém-decifrados contam uma história que, a despeito da distância, parece ser uma singela versão da mitologia grega

[illegible] o [illegible] o de [illegible] ordem [illegible] terrena. O [illegible] Maravilhas abriga a [illegible]ologia (embaixo)

GUIL H. JAMIS

De um lado, o pico e os lagos do Diabo, o desfiladeiro do Tremor, o lago Negro, o vale do Inferno. Como paisagem, um caos de rochas quase sempre pontiagudas, pouquíssima vegetação, descidas íngremes. O ambiente é agressivo e algo misterioso. De outro lado, os lagos Gêmeos, o lago de Santa Maria, um conjunto de rochas arredondadas, dispostas harmoniosamente, e campos que na primavera se cobrem de pequenas flores coloridas. O clima é pacífico e acolhedor. Esta foi a constatação da epigrafista — cientista que estuda as inscrições e escritas antigas e sua interpretação — Emilia Masson, chefe de missão do CNRS (Centre National pour la Recherche Scientifique) em Paris, na sua única visita à região do Monte Bego, a montanha que define com precisão o limite entre essas duas paisagens antagônicas, em agosto de 1991 Há centenas de anos, quando os nomes dos rios, lagos e desfiladeiros foram inventados pelos camponeses que habitavam a região, a impressão causada certamente não era diferente Inúmeras lendas atestavam a morte de aventureiros desavisados que ousavam explorar o Vale das Maravilhas, região povoada por maus espíritos, apontados como responsáveis por secas, enchentes, pestes e tudo mais que se abatesse sobre a população deste atual departamento do sudeste da França, chamado Alpes Marítimos por sua proximidade das montanhas alpinas da Suíça e do Mar Mediterrâneo, a 80 quilômetros da cidade de Nice Até 1947 o território



Deus-pai devora a família

Auréola e braços do deus Céu simbolizam o Sol **(em cima, à esquerda, foto maior).** ***Ele se aproxima da deusa Terra*** **(embaixo na mesma estela, ou rocha gravada).** ***A figura é divina por ter os pés virados para dentro, como ocorre em diversas outras culturas; é feminina porque o sexo tem forma circular. Esse casal primordial gerou o Feiticeiro, deus que feriu o pai, como indicam os punhais junto às mãos*** **(embaixo).** ***Sua boca está aberta por ter devorado os filhos. Um deles, já fora dos intestinos, é o deus do Trovão*** **(esquerda)**

fazia parte da Itália. Na remota Idade do Bronze, entre 1800 e 1500 a. C., quando a escrita ainda não existia e o homem vivia mais bem integrado à natureza, as paisagens das Maravilhas e de Fontanalba tampouco passaram despercebidas. Elas serviram de livro e de ilustração para o registro de um texto até pouco tempo incompreensível.

As chamadas culturas de Rhône e da Polada, que se supõe tenham ocupado a região nesta época, deixaram inscritos, ao longo dos dois vales, nada menos que 30 000 sinais e desenhos de tamanhos e formas variados, herméticos aos olhos leigos e ameaçadores aos espíritos amedrontados. A tais inscrições, outras 70 000 perfeitamente inteligíveis foram acrescentadas ao longo dos milênios por indivíduos da Idade Média, viajantes do século XVI e mesmo por camponeses de um passado recente. O sítio, conhecido pelos arqueólogos como a região do Monte Bego ou como Montanha Sagrada da Idade do Bronze, é um dos maiores do mundo e o que, atualmente, mais chama atenção da comunidade científica européia.

Isto porque a professora Emília Masson, uma simpática iugoslava de sorriso contagiante, discurso apaixonado e um tanto mística — como ela mesma gosta de se definir —, acaba de divulgar sua interpretação das inscrições ditas proto-históricas, isto é, da época imediatamente anterior à invenção da escrita como hoje se conhece. Especialista em tribos indo-européias — populações pré-históricas cuja língua deu origem à maior parte das línguas faladas hoje na Europa, nos países colonizados por europeus e alguns países asiáticos — Emília não esconde sua admiração. "A civilização que habitou a região na Idade do Bronze usou os dois vales para publicar seus conhecimentos sobre o mundo dos deuses e sobre o mundo dos mortais. Nenhuma gravura está disposta de forma aleatória e cada uma delas tem sua razão de existir". Mais do que isso, a especialista reconheceu nos milenares traços franceses a história não menos antiga deixada pelo poeta grego Hesíodo, há sete ou oito séculos antes da era cristã.

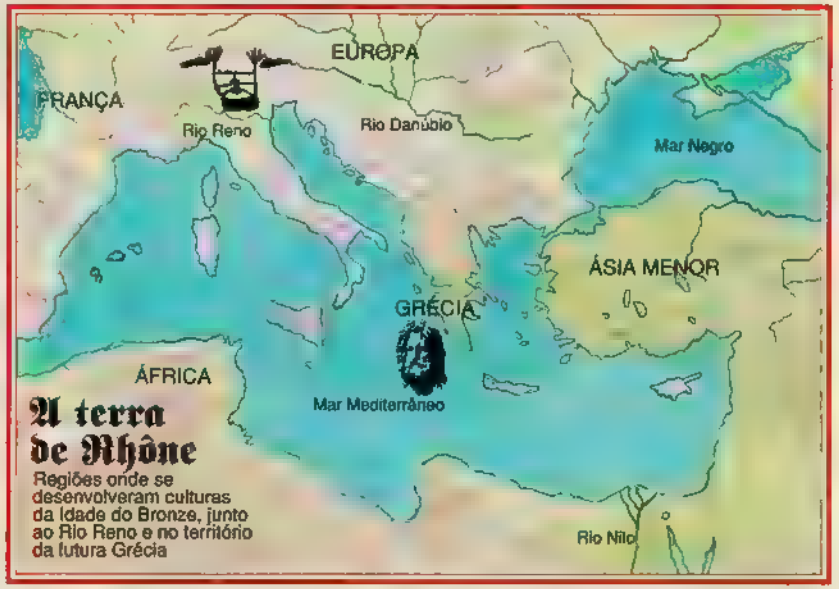
"Trata-se da mesma mitologia indo-européia, tal como é descrita também na Turquia ou na Itália, só que com arte e técnica próprias". Não é de hoje que a região do Bego atrai os especialistas. Desde 1967, o geólogo Henry de Lumley, diretor do Instituto de Paleontologia Humana e professor do Museu Nacional de História Natural, conhecido como Museu do Homem, ambos em Paris, elabora o inventário detalhado de todas as gravuras, com a ajuda de uma equipe de pesquisadores tão pacientes quanto dedicados. "Há muitos anos percebemos que se tratava de uma montanha sagrada para aquela civilização", explica De Lumley. "Os homens talharam as rochas com elementos que simbolizavam suas crenças."

Sessenta por cento dos desenhos são os chamados cornifornes — cabeças de touro com chifres que variam de tamanho, de espessura e estilo, conforme a simbologia que representam. Mesmo as formas mais complexas, como os deuses inscritos nas estelas principais *(veja quadro)*, são, freqüentemente, compostas de diversos corniformes. O segundo maior grupo de inscrições são as armas e as ferramentas. Punhais e outras armas brancas estão dispostos por todo o Vale das Maravilhas, embora haja poucos em Fontanalba. "Foi estudando o tamanho e as formas destas ferramentas que pudemos concluir que os desenhos datam do início da Idade do Bronze", explica o geólogo. "As datações com carbono-14 confirmaram nossas suspeitas." Figuras geométricas, geralmente retângulos divididos em pequenos quadrados, são o terceiro tema preferido pelos homens do Rhône e da Polada.

Eles podem representar a deusa Terra ou simplesmente a divisão de uma fazenda de gado, dependendo da localização e dos desenhos à volta. Apenas 2 por cento das figuras representam o homem. Na maioria dos casos, um pequeno boneco segura a ponta de um arado com dois ou mais bois. "Só agora estamos acabando de classificar todos os desenhos do Bego", explica Lumley. "Não podemos esquecer que, além destas 30 000 inscrições, que chamo de representativas, outras cerca de 100 000 também foram catalogadas. Trata-se de conjuntos de pontos martelados na pedra que podem significar a chuva que fecunda a terra, por exemplo. Não deixamos nada de lado."

Graças ao trabalho incansável destes cientistas e ao amável convite para abrir o Colóquio Internacional sobre o Monte Bego, em julho do ano passado, dedicado ao célebre historiador francês Georges Dumézil, Emília Masson, sua discípula e admiradora incondicional, pôde se debruçar sobre o significado e a coerência das imagens pré-históricas. "Traduziu" assim, pela primeira vez, com uma noção de conjunto, as imagens deste imenso livro ao ar livre. "Esta história é um romance", anuncia ela. "Guiada por

Rochedos foram polidos na era glacial

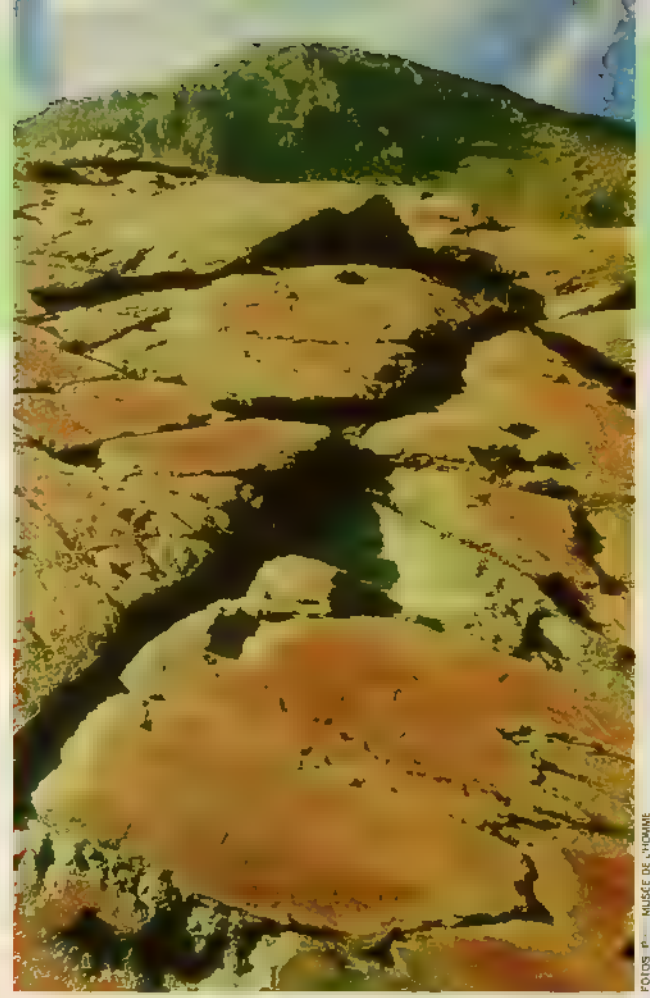


uma forte intuição e por uma péssima forma física, minha primeira e única viagem ao Bego confirmou as suspeitas que formulei ao estudar inúmeras fotografias do local." Emília, que não se sentia em condições de seguir o caminho mais curto, mas também o mais íngreme, para observar as três estelas principais de gravuras do Vale das Maravilhas, resolveu contornar uma montanha. A altitude da região varia entre 2 200 e 2 600 metros, o que torna a caminhada bastante cansativa.

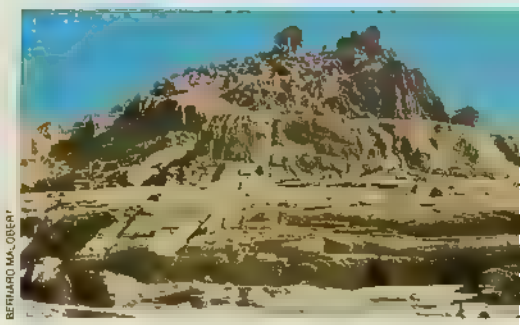
Acontece que desta forma refiz, tanto tempo depois, a rota de uma espécie de procissão dos nossos antepassados" Ao chegar à rocha mais alta, que fica a 2 470 metros, Emília deparou com as figuras chamadas "homem com braços em ziguezague" e "deusa acéfala". A partir daí, deduziu-se a história mitológica dos antigos. Ela diz que o deus Céu se uniu inúmeras vezes com a deusa Terra e que esta união desordenada deu origem a uma descendência excessivamente prolífica e caótica. Então, para que o ato de procriar deixasse de ser uma ameaça à ordem do universo, um dos filhos do casal primordial decide separar seus progenitores, ferindo o pai com um instrumento cortante E não apenas isso: com medo da própria prole, este filho resolve devorá-la. A complicação é que o último filho vivo joga uma pedra na boca do pai e o força a vomitar todos os descendentes que havia engolido. Estes, afinal, se tornam os deuses da terceira geração, incumbidos de governar o novo mundo, povoado por eles e pelos homens.

Na literatura do grego Hesíodo, o casal primordial é formado por Urano e Gaia. Seu filho é Cronos, e o filho deste, que salva os irmãos, Zeus. Os deuses da terceira geração são os deuses do Olimpo. Já nas rochas do Vale das Maravilhas, a contraparte de Urano e Gaia é o casal que está na primeira e mais alta estela. Cronos, situado mais abaixo, é representado pela figura do "feiticeiro" Zeus, o deus do trovão, assim como o primeiro homem, estão inscritos na última rocha, a do "chefe de tribo", ao pé de um riacho. "As três figuras mais importantes deste vale estão situadas num eixo bem definido em relação ao Monte Bego", conta a professora. "De tal forma que a última estela fica ao pé do riacho, como que para afirmar que a vida nasce da água."

A extrema sensibilidade e acuidade visual da cientista fez com que ela ainda distinguisse, ao alto — numa enorme rocha em forma de punhal — uma imagem de cerca de 25 metros de altura, esculpida não se sabe se pelas mãos do homem ou pela natureza. O rosto é idêntico a uma quarta gravura até há pouco considerada de importância duvidosa. Chamada de "Cristo", por sua semelhança à imagem de Jesus — e por alguns pontos imitando uma coroa de espinhos em volta da cabeça, comprovadamente esculpidos numa época posterior —, a figura estimulou a imaginação de Emília. "Quando a vi na rocha, fiquei perplexa, pois é uma replica da grande imagem do deus supremo que reina no Vale das Maravilhas. Estou certa de que nossos antepassados também a viram."



O homem e o boi, na trilha chamada "via sagrada" (em primeiro plano, na foto maior), mostram como eram feitas as inscrições que os pesquisadores (esquerda) decalcam com grande paciência. As escarpas que dominam o Vale das Maravilhas (embaixo) dão uma idéia do trabalho necessário para investigar o santuário pré-histórico em toda a extensão



FOTOS BERNARD MAGOEN / MUSÉE DE L'HOMME

Na mesma rocha, um punhal de 98 centímetros de altura indica o começo da procissão. "É o maior punhal de todo o sítio", conta a geóloga Odile Romain, do laboratório de Pré-história do Museu do Homem, que, há sete anos, inventaria as ferramentas gravadas no local. Masson não tem dúvida de que o Vale das Maravilhas era o domínio dos deuses, cuja topografia caótica se presta tão bem à realização de possíveis rituais sagrados. "As tempestades são freqüentes e, como as rochas são ferruginosas, atraem os raios, reforçando o clima de mistério", sublinha Lumley. Além disso, todas as inscrições do vale são estilizadas, e isso parece indicar que dizem respeito ao reino dos imortais. Já gravuras realistas de Fontanalba seriam tão terrenas quanto sua paisagem. Um detalhe reforça essa análise: É que em Fontanalba, ao longo de uma extensa rocha, chamada de via sacra, há dezenas de inscrições, aparentemente semelhantes às das Maravilhas. Seu conteúdo, porém, desfaz a semelhança, já que elas retratam — em oposição às coisas do espírito - os aspectos da vida prática e da rotina dos homens que ali viviam

Bois em arados, mangueiras de gado e homens brandindo punhais revelam uma organização não muito distante das nossas atuais fazendas de plantação e criação de bovinos, guardadas as proporções. "É impressionante como essas pessoas souberam ocupar os dois vales e como nada foi deixado ao acaso", diz a epigrafista "As gravuras da via sagrada, de fato, seguem uma seqüência lógica que vai dos temas mais simples, como algumas ferramentas, aos mais complexos, onde se vê o homem, a ferramenta, os bois no arado e as fazendas."

Tudo isso terminaria por volta de 1500 a C A cultura do Rhône desapareceu em condições desconhecidas e abandonou o santuário do Bego. Restou a região de extrema beleza onde as próprias rochas haviam sido polidas por uma rigorosa era do gelo. Há 18 000 anos, 800 metros de gelo cobriam as rochas Há 8 000 anos, afinal, a região ficou totalmente desimpedida A partir de agora, devido ao vandalismo, as visitas só serão autorizadas se acompanhadas de guias. Assim, este imenso mosaico ficará preservado da, às vezes, bárbara civilização atual ■

Gisela Heymann, de Paris

Para saber mais:

Mito e tragédia na Grécia antiga. Jean-Pierre Vernant e Pierre Vidal-Naquet. Editora Brasiliense, 1988. São Paulo.

COMPORTAMENTO

Fuga do beco sem saída

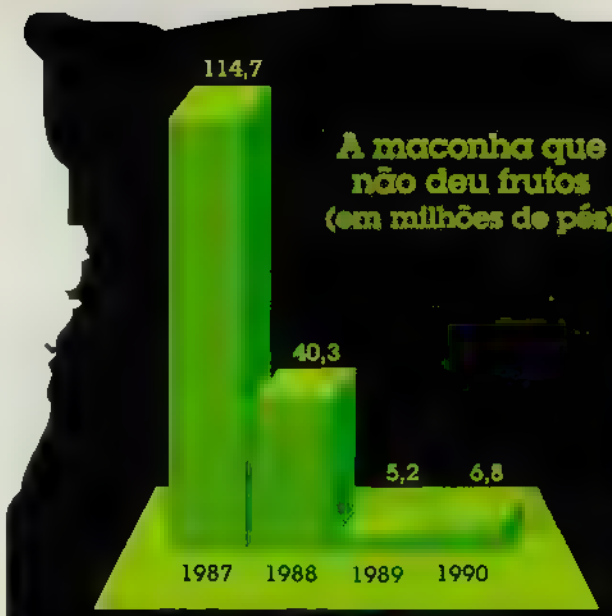
OSCAR BUTHNEL / SCIENCE PHOTO LIBRARY

Entre a polícia e as clínicas de recuperação, pouquíssimos dependentes conseguem largar as drogas. Além das ilegais, como maconha e cocaína, o grande problema no Brasil são as drogas fáceis de obter, como álcool, cola de sapateiro e tranqüilizantes

Há pouco menos de três anos, uma pesquisa realizada pela Escola Paulista de Medicina revelou um dado estarrecedor no curtíssimo período de dois anos, o número de usuários de drogas entre estudantes brasileiros do 1º e 2º graus havia crescido 24 %. De lá para cá, nada leva a crer que esse crescimento vertiginoso tenha cessado. Um dos motivos pode ser o fato de as raras campanhas antidrogas brasileiras visarem o mesmo alvo das campanhas realizadas em países desenvolvidos — as chamadas drogas pesadas, como a cocaína e o *crack*, as duas prediletas entre os jovens usuários americanos.

O *crack* é o primo pobre da cocaína, resultado da mistura desta com alguma substância básica, como soda cáustica ou bicarbonato de sódio. A combinação, além de baratear a droga — a qual, pura, vale tanto ou mais do que o ouro —, faz com que ela se cristalize. Os cristais podem ser fumados, enquanto a cocaína em pó se decompõe quando aquecida. É ótimo que se continue martelando o perigo dessas drogas nas salas de aula: tanto o *crack* como a cocaína podem causar a morte de quem as experimenta pela primeira vez (veja a reportagem *Drogas, uma viagem pelo corpo humano*, SUPERINTERESSANTE ano 5, número 3). Basta exagerar alguns microgramas na dose suportável pelo organismo, que varia de pessoa para pessoa, para desencadear convulsões cerebrais fatais. Além disso, drogas injetáveis como a cocaína e a heroína — cujos viciados são raríssimos no Brasil —, trazem consigo o terrível fantasma da contaminação pelo vírus da Aids, ao se compartilharem seringas na ânsia de aproveitar a última gotícula da substância.

A questão, porém, é que apenas um em cada 200 estudantes experimentou cocaína. Dos 30 000 entrevistados pelos pequisadores, 17% declararam que consomem inalantes, como a cola de sapateiro e o lança-perfume, os campeões da preferência nacional. Em segundo lugar vêm os tranqüilizantes, de que dependem 7% dos jovens participantes da pesquisa. "Isso é alarmante", diz o médico Elisaldo Carlini, que coordenou o estudo. "Significa que as drogas mais consumidas no país não são ilegais e podem ser vendidas em farmácias ou armazéns de esquina." De fato, o estudo da Escola Paulista de Medicina se resume a jovens na faixa entre 10 e 21 anos. Contudo, pelos dados das clínicas especializadas em tratar os dependentes de tóxicos, o problema não é muito diferente quando se fala em consumidores mais velhos: em média, sete em cada dez pessoas internadas nesses locais são alcoólatras. E, para beber álcool, não é preciso sequer receita médica.



DON CASPOLI / THE IMAGE BANK

A população adulta e dependente de drogas também costuma ser fiel consumidora de estimulantes e barbitúricos. "Quando se fala em prevenção da dependência, a maioria das pessoas se lembra dos adolescentes e se esquece da vovozinha que não dorme sem engolir um tranqüilizante", destaca o médico Roberto Wusthof, da Santa Casa de São Paulo. Aos 24 anos, pele bronzeada, ele tem a imagem de quem esbanja saúde à custa de muito esporte. Recém-formado, com intenção de se especializar no tratamento de adolescentes — uma área da Medicina pouco explorada no Brasil, a seu ver —, Wusthof começou a integrar programas antidrogas há quatro anos. "Sempre estou organizando cursos e palestras sobre o tema nas escolas", conta. "Isso porque, na minha opinião, a saída do beco da dependência é dificílima. Melhor do que investir nos diversos tratamentos é reforçar as campanhas de prevenção."

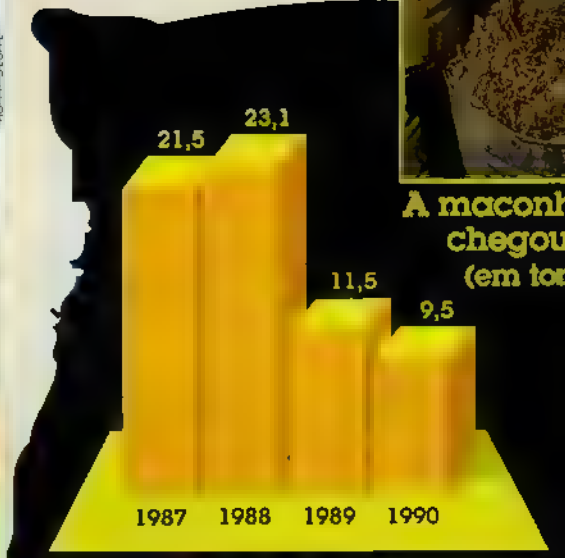
A maconha, terceira colocada na preferência dos usuários de tóxicos brasileiros, ocupa em compensação o primeiro lugar em polêmica, por sua discutível dependência física. Do mesmo modo, está provado que a substância é incapaz de provocar morte por overdose. Nem sequer ela pode ser associada com a violência — um erro comum entre leigos —, pois seu efeito de ser um potente relaxante muscular e depressor do sistema nervoso costuma impedir que os usuários se metam em brigas. Quando isso eventualmente acontece, eles apanham feio. Contudo, quem quer fumar um baseado deve tocar em algum ponto da intrínseca rede da marginalidade para conseguí-lo, pois que é uma substância proibida.

Com a descriminação, o consumo se estabiliza

Alguns estudos apontam o caso dos usuários de maconha como principal argumento na defesa da descriminação das drogas. Há quem acuse os traficantes de serem os únicos que lucram com a ilegalidade. A Máfia, por exemplo, teve uma expressiva expansão enquanto vigorou a Lei Seca nos Estados Unidos, entre 1919 e 1933, quando a venda de bebidas alcoólicas era proibida.

Nenhum cientista defensor da descriminação, no entanto, está afirmando que a maconha não prejudica a saúde. "Ela pode diminuir ou até interromper a produção de espermatozóides no homem", exemplifica Wusthof. "Contudo, não acho que a descriminação legal aumentaria o consumo da droga. O crescimento seria aparente porque as pessoas teriam coragem de se declarar consumidoras. Por outro lado, do ponto de vista da prevenção, que é a raiz do problema, essa medida não ajudaria em nada. Acho simplista a explicação de que o adolescente procura uma droga pelo prazer de fazer algo ilegal." Defensor declarado da descriminação, o professor Elisaldo Carlini, da E. P. M., afirma que, nos países em que ela existe, como na Holanda, o consumo de tóxicos permaneceu estável. "É um absurdo fichar como criminoso o jovem que experimentou a maconha. O efeito dessa ação costuma ser mais tóxico do que a droga."

A briga pela descriminação é antiga e já se travaram vários *rounds*. Em novembro passado, ao concluir um pare-



A maconha que não chegou às ruas
(em toneladas)

A esquerda, dependentes de drogas em tratamento na Fazenda do Senhor Jesus, em Campinas: pela laborterapia, ocupar-se com o trabalho na lavoura ajuda a se livrar do vício. Ao lado, piscina de outra clínica, em Atibaia (SP): somente 10% dos viciados conseguem largar a droga

Tratamento certo é o espontâneo

cer sobre o uso de entorpecentes pela população, uma Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) da Câmara dos Deputados não tocou nesse ponto. Em compensação, na tentativa de adequar a lei à realidade dos usuários no país, apontou o perigo das chamadas drogas lícitas vendidas em farmácias. A CPI também acusou o governo de não destinar dinheiro suficiente para o combate ao narcotráfico: para essa verdadeira guerra a Polícia Federal dispõe de 2 milhões de dólares anuais, quando seria necessária uma verba cerca de 24 vezes maior para uma repressão eficaz (*veja quadro*). Um dos pontos mais importantes do anteprojeto da lei de tóxicos, apresentado pela CPI, é a suspensão do processo penal para o simples usuário – que hoje pode passar de seis meses a dois anos na cadeia por carregar drogas no bolso –, se a pessoa se comprometer a não repetir a experiência, caso não seja diagnosticada a dependência, ou a se submeter a um tratamento médico, ambulatorial ou não. "Isso até pode ser um estímulo para largar o vício", avalia o psicólogo paulista Luciano Costa Chati, embora o tom da voz não demonstre convicção. "Na realidade, um tratamento só pode dar certo quando não é imposto. A decisão tem de ser do próprio dependente", afirma, gesticulando muito, confiante nessa tese.

Formado há quatro anos, desde os tempos de estudante Chati já esteve ligado ao trabalho de diversas clínicas para toxicômanos. Durante os dois anos em que viveu em Londres, aproveitou para conhecer de perto os estudos dos especialistas ingleses. "Lá eles enfatizam uma linha de tratamento conhecida por dinâmica, preocupada em levar o drogado a rever seu papel na família e na sociedade", conta. "Existe ainda outra corrente, rotulada comportamentalista, preferida pelos americanos. Nesse caso, o paciente passa por uma desintoxicação, com a substituição de estímulos, ou seja, a troca da droga por outra substância que não cause dependência, capaz de driblar o organismo enquanto se diminui a ingestão do tóxico."

Para Chati contudo, o segredo do sucesso é sempre o diagnóstico: "No início da carreira, recebi um paciente com a indicação de ser esquizofrênico. Demorei certo tempo até notar que, na realidade, o rapaz era um dependente de drogas", recorda. "Na época, o caso me deixou abatido. Hoje em dia sei que esse erro é mais comum do que se imagina, embora isso não sirva de consolo." Seja qual for a linha de tratamento, uma vez constatada a dependência, apenas um em cada dez pacientes consegue abandonar o vício, ainda assim os raros casos de recuperação costumam implicar uma constante autovigilância. "As chances do êxito variam conforme o tóxico envolvido", explica o médico Anthony Wong, presidente da Associação Brasileira de Toxicologia. "Nesse sentido, os opiáceos, como a heroína, são os piores."

O drogado gostaria de viver mais de uma vida

Segundo ele, o ambiente em que o paciente vive é fundamental. "Se os pais bebem ou fumam, as estatísticas mostram que os filhos têm três a quatro vezes mais probabilidades de se tornarem viciados em algum tipo de droga." A psicóloga Lídia Rosenberg Aratangy recorda a importância da família, embora sua abordagem seja diferente. Na sua opinião, mais do que o eventual exemplo dos pais, o que importa são as chances de uma criança liberar suas emoções. "O sentimento propulsor, que conduz alguém a experimentar uma droga, é entrar em contato com o mistério ou o desconhecido, como o explorador", diz ela. "Isso é típico de quem gostaria de viver mais de uma vida. Na realidade, essa angústia não é nada do outro mundo, a maioria das pessoas a possui, mas a supera com coisas simples, como ler um livro com tamanha empolgação a ponto de se imaginar na pele da personagem", explica Lídia. "O dependente de drogas, porém, geralmente é uma pessoa reprimida na infância, que não aprendeu a liberar esse impulso, o da paixão. Então, o tóxico abre a brecha."

Para a psicóloga, é essencial mostrar ao dependente que largar o vício não significa abrir mão dessa vontade de não se limitar a uma única pele, própria do ser humano. "No mais, qualquer tratamento é válido, desde que apresente resultados. Não adianta questionar o médico de uns ou de outros. os Alcoólicos Anônimos, por exemplo, têm um modo muito peculiar de trabalhar e conseguem excelentes resultados." Lídia se refere a uma entidade sem fins lucrativos, fundada há 54 anos, que atualmente se espalha por 136 países. O programa dos A. A. se inicia quando o integrante reconhece a sua condição de dependente. A partir daí, durante três meses passa a frequentar encontros, em que os participantes fazem depoimentos de sete a oito minu-

Caça ao pó

Num país de muito tráfico e pouco consumo, a polícia tem conseguido apreender quantidades cada vez maiores de droga, embora trabalhe em condições precárias

Quando não está viajando, como representante brasileiro em dezenas de encontros internacionais sobre repressão às drogas, o delegado Paulo Gustavo de Magalhães Pinto passa a maior parte do tempo em uma sala confortável e agitada no prédio da Polícia Federal em Brasília. É dali, na função de diretor da Divisão Nacional de Repressão a Entorpecentes, que o delegado comanda a ação de policiais, espalhados pelo país inteiro, especializados em combater o poderoso narcotráfico. Fazendeiro nas horas vagas, ele fala com segurança sobre as mudanças que acompanhou nos últimos dezesseis anos, a começar pelo preparo técnico cada vez melhor dos policiais. Uma prova disso é que com um número pequeno de homens — o qual chega a ser um absurdo —, a Divisão tem realizado apreensões de tóxicos cada vez maiores e mais freqüentes, nos últimos anos (*ver gráficos*).

SUPER — ***Como o senhor vê o aumento no consumo de drogas no Brasil?***
M. P. — Ninguém pode negar o crescimento no número de dependentes brasileiros. Mas, embora isso seja preocupante, a situação no Brasil está longe de ser desesperadora. Este é um país de trânsito entre os grandes produtores de droga — Peru, Colômbia e Bolívia — e os grandes consumidores, que são os países com moeda forte, como os Estados Unidos. Por mais que aumente a produção de drogas em outros países, como de fato parece estar acontecendo, eles não têm interesse de vendê-la ao Brasil, onde a maioria da população não tem dinheiro para comprá-la. Aqui, fica apenas o que chamamos de poeira: uma ínfima porção da droga em trânsito, cuja venda serve de salário, digamos, a quem ajuda essa mercadoria a atravessar um país, rumo aos consumidores ricos dos outros continentes.

SUPER — ***O Brasil não produz nenhum tipo de droga?***
M. P. — Existe uma pequena produção de epadu, a similar brasileira da planta da coca, na região da Amazônia. Além disso, no Nordeste, especialmente na Bahia, encontram-se plantações de maconha, que nós estamos destruindo aos poucos, com a ajuda até de satélites capazes de localizá-las. Essa maconha, porém, é para consumo interno. Nenhum outro país quer importá-la, porque sua qualidade é inferior à da erva plantada, por exemplo, no Paraguai.

SUPER — ***A polícia é mais severa conforme o tipo de droga apreendida?***
M. P. — Absolutamente não. A legislação não faz distinção entre os diversos tipos de drogas. É mesmo no que diz respeito ao Poder Judiciário, quando o caso é levado aos tribunais, é considerada somente a quantidade de determinado tóxico, que pode ser desde cocaína até remédio para regime vendido sem autorização médica.

"Se traçássemos todas as rotas usadas pelos traficantes, elas cobririam o mapa do Brasil inteiro"

SUPER — ***E qual a diferença do tratamento que a polícia dá a um viciado e a um traficante?***
M. P. — A princípio nenhuma: a polícia somente lavra o flagrante e, em 24 horas, entrega o caso à Justiça. Mas é bom esclarecer que não existem mais aqueles policiais com armas expostas e cigarro no canto da boca. Quando pegamos um traficante, graças às investigações preliminares, sabemos exatamente com quem estamos lidando. Quanto ao viciado, os policiais não os tratam como bandidos, mas também não os tratam como pessoas doentes, porque policiais não são médicos.

SUPER — ***E como, no caso, a Justiça diferencia o simples consumidor do traficante?***
M. P. — Pelos antecedentes e pela quantidade da droga apreendida com a pessoa. O consumidor pode pegar uma pena de seis meses, se não pagar fiança. Eu estou, no entanto, há muitos anos nessa área e nunca vi um consumidor ficar esse tempo na cadeia. É por isso, aliás, que a maioria dos traficantes carrega pequenas quantidades de tóxicos. Assim, quando são flagrados, alegam ser dependentes e escapam. Essa é uma questão delicada, portanto.

SUPER — ***Como, então, a Polícia Federal faz com os traficantes?***
M.P. — Por incrível que pareça, a polícia brasileira é considerada uma das melhores do mundo no combate ao narcotráfico. A maioria dos agentes está sempre fazendo cursos no exterior, se especializando nesse jogo de paciência que são as investigações. A repressão aos narcotraficantes, por sua vez, é feita com a ajuda de troca de informações com policiais de vários países, especialmente Estados Unidos, França, Itália, Canadá, Espanha, Inglaterra e Suíça. Com tudo isso, porém, nossos resultados continuam limitados. Em primeiro lugar, porque há sete anos, enquanto o narcotráfico aumentou, não se realizaram concursos para a Polícia Federal. Ou seja, para cobrir o Brasil inteiro, eu conto apenas com 500 homens especializados — no Rio de Janeiro, por exemplo, não devem existir mais do que dez desses agentes. E, para agravar, a lei limita ainda mais a ação da polícia.

SUPER — ***Por que a lei atrapalharia a repressão aos traficantes?***
M. P. — A legislação, no que diz respeito às drogas, é de 1976 e precisa ser atualizada. A lei não dá aos nossos policiais o poder de barganha que possuem os policiais americanos, por exemplo. Nos Estados Unidos, a pena de um traficante é diminuída quando ele entrega outros traficantes. Sem contar que, hoje em dia, no Brasil, precisamos da autorização de um juiz antes de realizar uma busca ou usar uma escuta telefônica. Nesse meio tempo, o traficante escapa.

SUPER — ***A maioria das pessoas sabe onde é possível conseguir maconha ou cocaína. Por que a polícia ignora esses pontos de venda?***
M. P. — Justamente porque a Divisão de Repressão a Entorpecentes possui pouquíssimos funcionários. Na minha opinião, seria um desperdício mandá-los para os pequenos pontos de venda ou bocas de fumo, como esses locais são conhecidos. O melhor é concentrá-los nas grandes apreensões. Afinal, toda vez que prendemos uma quadrilha, estamos tirando cerca de cinqüenta bocas de fumo do mercado, ao interromper o fornecimento de drogas. Mesmo assim, eu diria que acabamos esbarrando nesses pequenos traficantes. Eles acabam representando cerca de 80% das prisões que realizamos. Mas isso não dá Ibope e a população fica sem conhecimento do nosso trabalho. Nenhum jornal quer publicar que a polícia apreendeu 1 ou 2 quilos de cocaína aqui e acolá.

tos sobre suas dificuldades como alcoólatras. Cada discurso é encerrado com a saudação "24 horas", que significa um dia inteiro de sobriedade.

Em São Paulo, numa espaçosa casa à beira da represa de Guarapiranga, no bairro de Interlagos, a Clínica Vila Serena é um exemplo nítido da influência dos Alcoólicos Anônimos. "Aqui, recebemos muitos pacientes funcionários de empresas multinacionais, que apóiam o tratamento", conta John Burns, americano ex-alcoólatra que fundou a clínica. Há treze de seus 61 anos, ele não coloca uma gota de álcool na boca. E, com bons motivos, orgulha-se: "A dependência do álcool é das mais difíceis de se recuperar. É mais produtivo tentar evitar o vício nos filhos dos dependentes". Por isso mesmo, na Vila Serena — que não trata apenas de alcoólatras — existem grupos anônimos para familiares de dependentes.

A maioria dos viciados brasileiros está na rua

"Um drogado, quando se recupera, nunca volta a ser a mesma pessoa de antes", constata o padre jesuíta Haroldo Rahm, de 72 anos, americano naturalizado brasileiro desde que chegou ao país, há quase três décadas. Na clínica que fundou há treze anos, a Fazenda do Senhor Jesus, cerca de cinqüenta homens, entre 17 e 45 anos, tentam se curar da dependência à química por meio da laborterapia, ou seja, do trabalho duro e pesado. 70% dos recuperandos, como prefere chamá-los o carismático jesuíta, são portadores do vírus da Aids. "A maioria dos jovens são polidrogados, isto é, consomem álcool e cocaína, esta injetável", explica. Os internos fazem desde serviços domésticos até trabalho na lavoura, em que empunham a enxada para cuidar de plantações de café, feijão, milho, arroz. "Ocupar-se é dar um sentido à vida, diferente de buscar uma nova dose de droga", acredita o padre Rahm.

Hoje em dia, contudo, cerca de seis em cada dez dependentes de droga brasileiros não têm acesso a clínicas como essas: são os meninos de rua, viciados em inalantes como massa plástica e cola de sapateiro. Os solventes usados nesses produtos, como a benzina, são substâncias capazes de alterar a consciência, atingindo simultaneamente diferentes regiões cerebrais, segundos depois de inaladas. O uso crônico desses gases provoca perda irreversível da memória, devido a lesões nos centros nervosos do cérebro, e fraqueza muscular, ao destruir os chamados nervos motores, responsáveis pelos movimentos. Os órgãos que mais sofrem, porém, são os pulmões — eles são literalmente corroídos pelos inalantes, a ponto de não serem vistos numa radiografia do tórax. ■

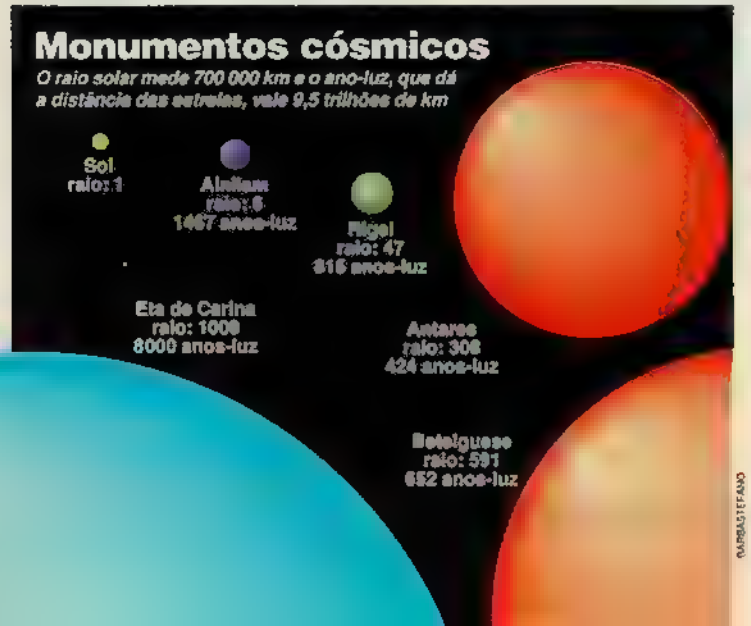
Lúcia Helena de Oliveira

O espetáculo colorido das supergigantes

Por Augusto Damineli Neto

As estrelas de grande massa, verdadeiras fábricas de átomos pesados e responsáveis pela evolução química do Universo, estão em destaque no céu (veja matéria nas páginas seguintes). No início da noite, seguindo o rastro da Via Láctea desde as proximidades da constelação de Orion, passando pelo Cruzeiro do Sul, até o Escorpião, é possível selecionar esses astros supergigantes. Partindo do horizonte oeste, encontram-se as populares Três Marias, Mintaka, Alnitak e Alnilam. Simetricamente a elas, estão duas estrelas bem brilhantes: a supergigante vermelha Betelgeuse, ao norte, e a supergigante azul Rigel, ao sul. Para conferir a identificação, estica-se o braço e espalma-se a mão aberta contra o céu. Betelgeuse, então, deve distanciar-se de Rigel cerca de um palmo, que representa uma medida de 20 graus. Seguindo uma linha imaginária que passa pelas Três Marias em direção ao sul, a cerca de 20 graus de Alnilam, está Sirius, a estrela mais brilhante do céu. A uma distância um pouco maior que essa, para o sul, fica a supergigante amarela Canopus. Não muito longe dela, brilha majestoso o Cruzeiro, acompanhado do par de estrelas brilhantes Alfa e Beta do Centauro, fáceis de identificar. Entre Canopus e o Cruzeiro do Sul, vê-se um grupo de estrelas comumente confundido com o Cruzeiro, a "falsa cruz".

Para não cometer este erro, note que o Cruzeiro tem a "intrometida" e seu braço maior tem 5 graus, o que equivale ao comprimento do polegar projetado contra o céu, com o braço esticado. Ao lado da "falsa cruz" estão duas estrelas muito interessantes: Gama da Vela e também Eta de Carina, que há 150 anos era a mais brilhante do céu. Logo acima do horizonte sudeste, pode-se ver mais uma, a vermelha Antares, no coração do Escorpião.



Lacada de Júpiter no Leão

Quem observar o maior dos planetas nesta época nas proximidades do Leão, verá o início de sua marcha à re movendo-se de leste para oeste com relação ao fundo de estrelas e não no sentido inverso. A 1º de maio ele retomará o curso normal dos planetas finalizando o que se chama de laçada. Com paciência ao longo de poucos meses é fácil acompanhar esse importante fenômeno astronômico.

Possíveis restos do Halley

Irradiando-se a partir de Aquário os meteoros Eta Aquarídeos colocam-se no caminho da Terra, mergulham na atmosfera a 213 000 quilômetros por hora e entram em combustão. No dia 4 essa chuva incandescente atingirá a taxa máxima de 10 meteoros por hora, com boa visibilidade (céu escuro devido ao início da fase crescente da Lua). Mesmo assim, é melhor ficar longe da cidade e escolher as altas horas da madrugada. Deve-se fixar um ponto a leste, a uma boa altura acima do horizonte e armar-se de paciência para ver esses possíveis pedaços do Halley.

Astros brilhantes ao lado da Lua

Castor e Pólux	dia 10 de abril
Regulus	dia 12 de abril
Júpiter	dia 13 de abril
Spica	dia 16 de abril
Antares	dia 19 de abril

Planetas

Mercúrio, visível a partir de 3 de abril ao amanhecer, próximo do horizonte leste. Melhor época para observação em torno de 23 de abril (magn. 0,6).

Vênus, ainda visível, já começa a mergulhar no clarão do amanhecer (magn. 3,9).

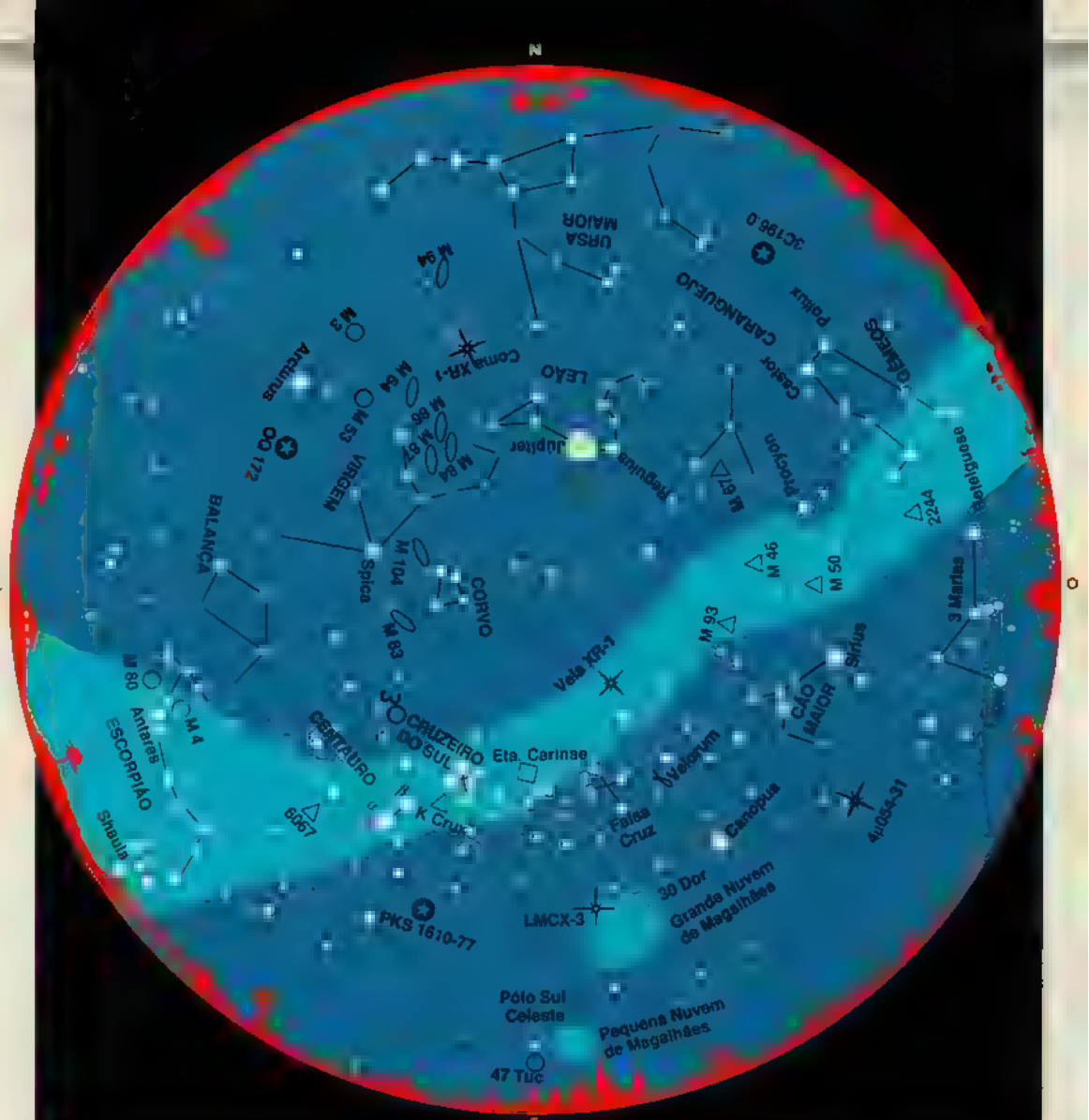
Marte, visível em Aquário pouco antes do nascer do Sol (magn. 1,1).

Júpiter, bem visível em Leão desde o início da noite. Aproximando-se de Regulus até 31 de abril, quando inverterá seu curso do sentido oeste para leste (magn. -2,4).

Saturno, visível no Capricórnio a partir da 1 hora da madrugada (magn. 0,8).

Urano, Netuno e Plutão, invisíveis a olho nu. ■

Presidente da Sociedade Astronômica Brasileira - Pesquisador do IAG/USP - Doutor em Astronomia



Mapa do céu - 20 de abril 1992, 21 horas

Como orientar o mapa:

1 [illegible]
2 [illegible]
3 [illegible]
4

Escala de magnitudes

Outros objetos astronômicos

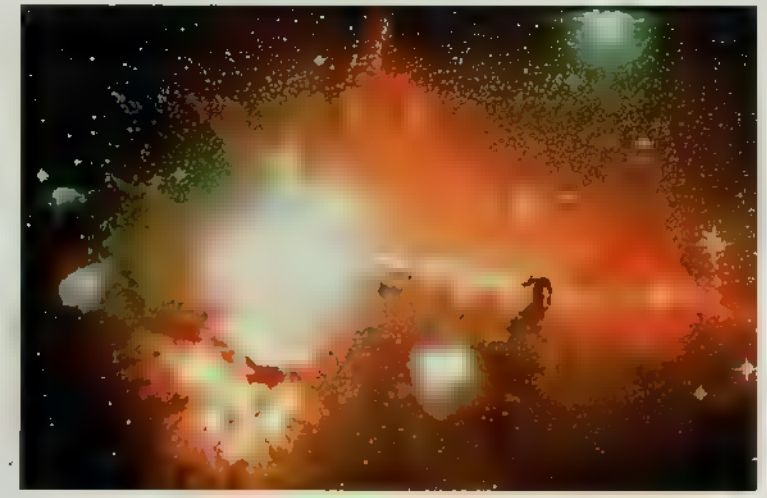
Fases da Lua

Data	Hora	Fase
3, abr	02h02	Nova
0 abr	07h07	Crescente
[illegible]	[illegible]	[illegible]

Fábricas de átomos sob a poeira da galáxia

Os elementos químicos são forjados pelas estrelas e lançados ao espaço. Mas não é fácil calcular sua quantidade

Excluindo-se alguns mistérios do nascimento e da morte, as principais fases da vida das estrelas são razoavelmente bem conhecidas, e podem ser descritas a partir de um único dado, a massa. As Três Marias, por exemplo, são bem jovens e geram energia pela fusão nuclear do hidrogênio, o elemento químico mais simples, que, nesse processo, é transformado em hélio. Rigel e Canopus, um pouco mais velhas, estão no fim dessa primeira etapa, enquanto Antares e Betelgeuse, supergigantes vermelhas, passaram para a segunda fase e geram energia pela fusão do hélio em carbono. Nas fases seguintes, as grandes estrelas passam por grandes transformações, pois a pressão da luz que emitem varre para longe as camadas de gases da superfície. É o que está acontecendo com Eta de Carina.



Alnitak, uma das Três Marias, em Orion, ao lado, a nebulosa Cabeça de Cavalo

Fortes ventos estelares acabam deixando expostas camadas profundas do corpo estelar, que é onde se acumularam os produtos da fusão nuclear. A estrela entra, então, em sua agonia final, numa fase de nome Wolf-Rayet, e em pouco tempo — 1 ou 2 milhões de anos — esgota suas fontes de energia, implode e, imediatamente depois, explode em forma de supernova, com a potência de bilhões de sóis. Em consequência disso, o meio interestelar fica repleto de átomos pesados, como o níquel, ferro, carbono ou oxigênio, que podem acabar formando planetas como a Terra e seres vivos como o homem. As estrelas de grande massa, portanto, são fábricas de átomos onde se processa a evolução química do Universo.

Para se calcular a produção global de elementos químicos na Via Láctea, bastaria saber quantas estrelas nascem e com que massa, avaliação que não parece muito difícil, a princípio. Mas, embora se conheçam bem as estrelas enquanto indivíduos, pouco se sabe de sua "sociologia". É certo que, para analisar uma população de estrelas, não é preciso conhecer todos os seus membros, um a um, como nas prévias eleitorais, é suficiente pesquisar um subconjunto menor, a partir do qual se fazem projeções estatísticas para a população total.

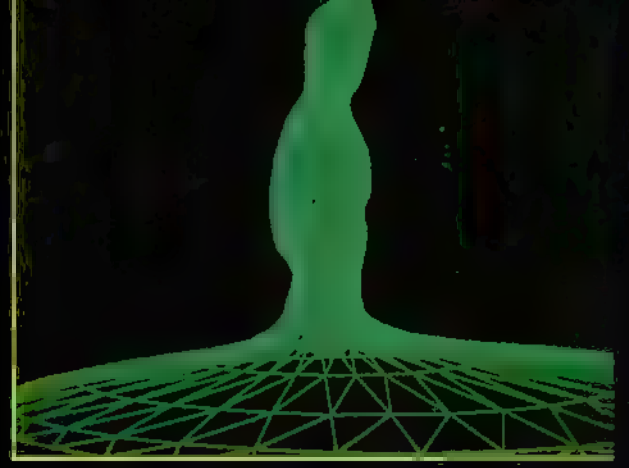
Até há pouco, os astrofísicos pensavam ter dados completos sobre as estrelas de grande massa num subconjunto desse tipo, abarcando 6 000 anos-luz em torno do Sol e começavam a confiar em suas estatísticas galácticas. Mas um pequeno artigo, ainda não publicado, de Sidney van den Bergh, do Dominium Observatory do Canadá, veio acabar com essa ilusão. Ele mostrou que mais da metade das grandes estrelas dessa região havia escapado a todas as caçadas astronômicas e nenhum levantamento baseado na luz visível será capaz de achá-las. Como essas estrelas conseguem se esconder bem debaixo do nosso nariz, quando poderiam ser detectadas em outras galáxias, a milhões de anos-luz de distância? A resposta, segundo van den Bergh, é que os ninhos onde nascem essas estrelas têm muito mais poeira do que se pensava até agora, e o seu efeito sobre as estrelas é como o da poluição do ar sobre o Sol, no ocaso: absorve a luz na faixa da cor azul, avermelhando-a.

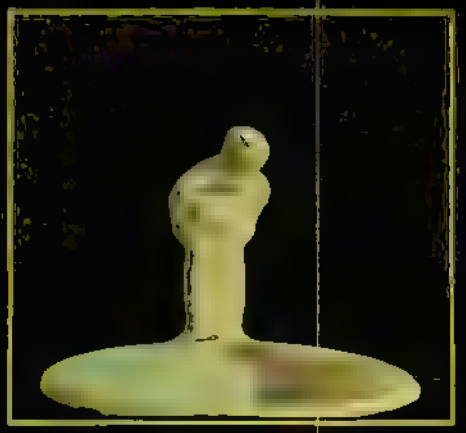
No final do ano passado, um pequeno grupo de pesquisadores começou a procurar uma nova janela para observar aqueles ninhos. O projeto é coordenado por este autor, e integrado por José Pacheco do Instituto Astronômico e Geofísico da USP, Peter Conti da Universidade do Colorado, EUA, e Francisco Jablonsky do INPE, de São José dos Campos, SP. Ele consiste em usar um detector digital de silício, chamado CCD, equipado com quase 1 milhão de sensores que captam a radiação infravermelha emitida pelas estrelas. A vantagem é que a poeira é milhares de vezes mais transparente a esse tipo de radiação do que à luz. Os cálculos mostram que, acoplado ao telescópio de 160 centímetros instalado em Brazópolis, Minas Gerais, esse detector será capaz de varrer uma distância de mais de 20 000 anos-luz através da poeira. As observações começarão em maio, quando se espera encontrar os primeiros ninhos de grandes estrelas azuis ocultas na poeira interestelar. ■

COMPUTADORES

Fórmulas da imagem

Pontos, retas e curvas, organizados segundo as leis da Matemática e da Física, viram imagens dentro de um computador. Nas duas primeiras partes do poster, vemos a computação gráfica no cinema e na publicidade, dos efeitos especiais ao processo de construção das imagens. Na terceira parte, o uso da computação gráfica na ciência, especialmente em Medicina, onde pode aperfeiçoar tanto os diagnósticos como as cirurgias





A realidade transformada pela mágica dos efeitos especiais

No filme *O Exterminador do Futuro 2 — O Julgamento Final*, o robô vilão T-1000 (Robert Patrick) tem o estranho dom de se fundir ao chão e daí levantar em forma de gente. Elaborada nos computadores da Industrial Light & Magic, divisão visual da produtora americana de efeitos especiais LucasArt Entertainment, a mágica foi recriada nas salas escuras e geladas da Globograph, no Rio de Janeiro. Não foi preciso descobrir o truque do mágico para produzir um efeito semelhante. Desde que a Globograph foi criada, há cinco anos, a equipe de engenheiros desenvolve seus próprios softwares, e acaba inventando programas que tornam possíveis imagens inusitadas — como uma estatueta do Oscar derretendo-se pelo chão.

A idéia de liquefazer o boneco partiu da engenheira eletrônica Lúcia Modesto, carioca, há dez anos na praia da computação gráfica. Primeiro fez-se um molde do Oscar em silicone. O molde foi então cortado em 55 fatias, cada uma representando uma curva de nível — nome técnico do contorno. Quanto mais curvas se traçam para um molde, mais detalhado (e complicado) fica o resultado final. Cada fatia foi xerocada num papel, e o contorno da curva foi passado para o computador através da mesa digitalizadora. Com um mouse, clica-se em cima de vários pontos do contorno, o computador traça curvinhas entre cada ponto e reconstrói na tela a curva de nível inteira. Várias curvas, uma em cima da outra, ainda não compõem um boneco. É necessário um programa que faça a interpolação das curvas, ou seja, preencha a área entre elas de forma a construir um objeto sólido. Está aí o segredo do negócio — a Globograph desenvolveu o programa "C-mech", que faz essa interpolação construindo polígonos entre cada curva. O monte de linhas virou enfim um Oscar inteiro.

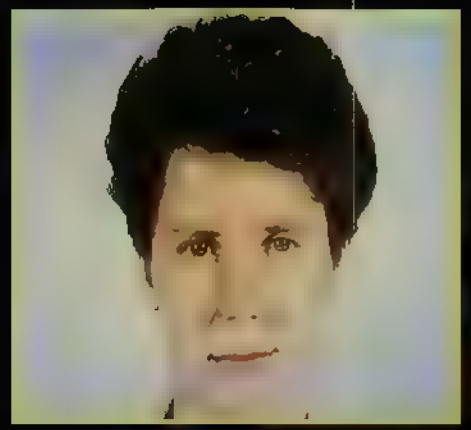
Para causar a impressão de que o boneco se derretia, Lúcia esticou as curvas de nível do Oscar de baixo para cima, mudando as coordenadas geométricas que determinavam sua posição no espaço. Pronta a animação, definiu no computador o material da superfície do boneco, sua cor e as fontes de luz da cena. Gravados então em videotape, os 150 quadros resultaram em 5 segundos de um Oscar derretendo-se na tela. Se quisesse imitar o T-1000 surgindo do chão, bastaria rodar a fita de vídeo ao contrário.

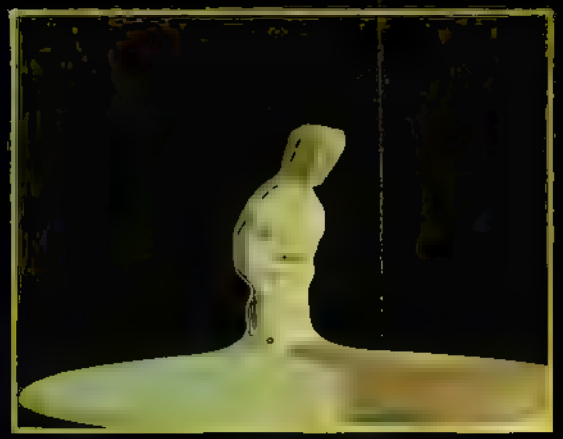
Outro efeito especial capaz de deixar boquiaberto quem assiste é a metamorfose, mundialmente famosa depois de ter sido utilizada no videoclip da música *Black or White*, de Michael Jackson. "Somente três empresas no mundo podem fazer esse efeito — a Industrial Light & Magic, a Pacific Data Images e a Globograph", garante orgulhoso José Dias, engenheiro eletrônico paraibano que aportou

Na foto maior, o modelo em silicone retalhado do Oscar, com uma fatia para cada curva de nível. Xerocadas as fatias, os contornos são passados para o computador na mesa digitalizadora, marcando-se o contorno da curva ponto por ponto (à esquerda). Acima, o computador junta com polígonos uma linha na outra, formando o boneco. Para derreter seus pés, basta esticar as linhas. Na seqüência animada, o boneco derrete-se já com superfície, cor e luz.

FOTOS AURÍNCIO VERMELHO

À esquerda, as fotos superiores mostram o grid com as linhas ainda retas, e nas inferiores vêem-se as linhas curvas contornando os detalhes. Na seqüência à direita, feita com exclusividade para SUPER, vê-se o primeiro rosto sem alteração. Na segunda foto, o exato meio do caminho da transformação é uma fusão perfeita das duas figuras, como se fosse criada uma nova pessoa. Na última foto, o segundo rosto



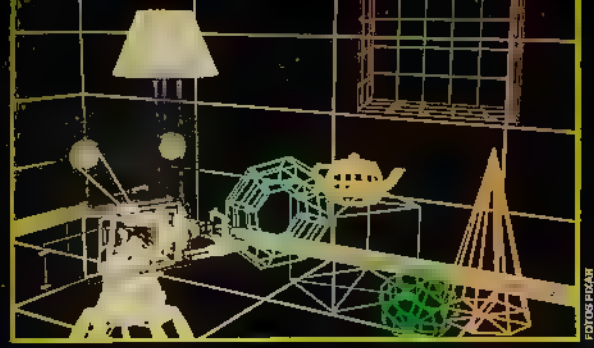


na TV Globo há vinte anos e dirige a Globograph desde que ela nasceu. Basicamente, o que o programa "Morph" faz é transformar uma imagem em outra. Só que ele não sobrepõe simplesmente as imagens, como faz qualquer ilha de edição de videotape; ele funde as duas imagens, criando imagens intermediárias que não são iguais nem à primeira nem à última, mas contêm elementos das duas.

Na seqüência de fotos abaixo, pode-se ver todo o processo. Primeiro, as imagens a serem transformadas precisam ser digitalizadas, ou seja, passadas para o computador. Neste caso, as duas pessoas foram filmadas por uma câmera de vídeo e os rostos digitalizados. Colocadas as imagens no computador, o animador traça várias linhas sobre os rostos, o chamado grid. Retas a princípio, elas devem ser ajustadas ponto por ponto para contornar o máximo de detalhes possível de cada rosto. Com isso, as imagens vão estar divididas em várias pequenas áreas, e é nelas que o programa vai atuar — ele não troca a cor dos pontos na tela, e sim transforma a imagem que está dentro de cada pequena área. A graça disso tudo é que se pode chamar na tela cada etapa dessa transformação, quando então se observa lentamente uma pessoa se transformando em outra. Exatamente no meio do caminho, a imagem é a fusão perfeita dos dois rostos. É como se uma nova pessoa fosse criada digitalmente, pois ela é diferente tanto da primeira como da segunda.

A mais recente invenção da Globograph chama-se Caixa Elástica. É uma caixa imaginária que pode ser esticada em qualquer direção. Quando se coloca uma imagem dentro dela, a figura deforma-se junto. Foi assim que fizeram uma vinheta em que um peixe nada pela tela mexendo o rabo — colocou-se o peixe dentro da tal caixa, determinaram-se as duas posições laterais para onde o rabo deveria se mexer e o programa fez a interpolação, ou seja, calculou as imagens intermediárias. Antes dessa novidade, fazer um peixinho nadar mexendo o rabinho seria um trabalho de deixar louco qualquer animador.

Dentro de uma caixa imaginária, o peixe animado mexe o rabo



FOTOS PIXAR

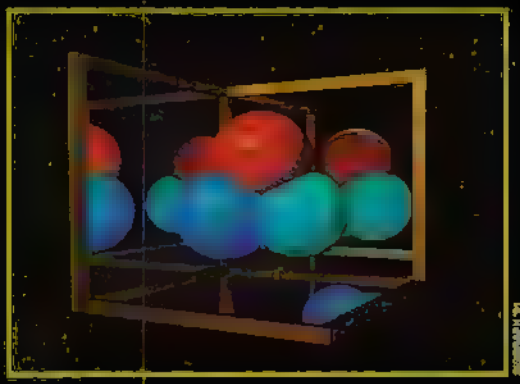
As etapas da construção de uma imagem no computador: acima, estão definidas apenas as formas, ou várias retas ligando pontos determinados em coordenadas geométricas (polyfile). *À direita, já foram definidos os materiais de cada objeto, suas cores e as fontes de luz. Ao lado, a cena final com os detalhes de formas, cores, luz e sombra* (rasterfile). *Na parede, há uma simulação de espelho que é apenas uma cópia da cena; se fosse real, os objetos mais próximos da parede deveriam ser maiores que os situados mais longe*

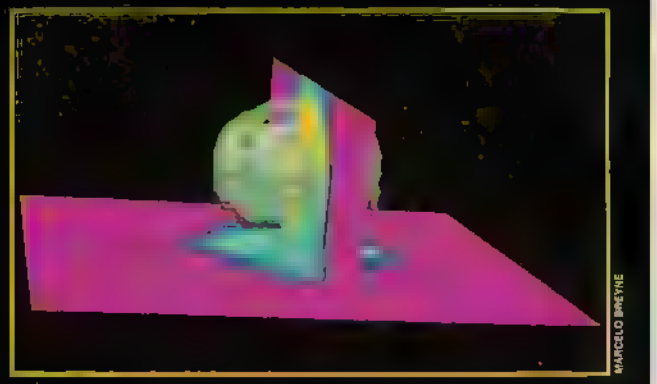
Como é feita uma imagem

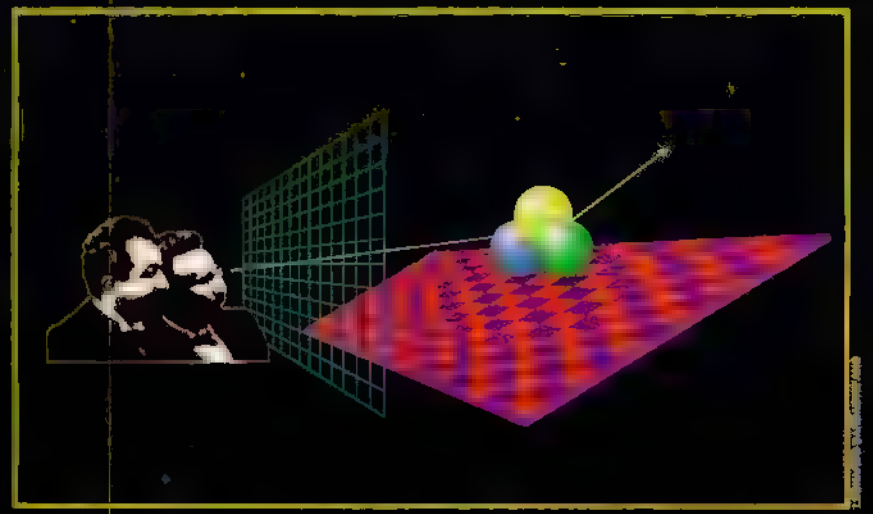
O desenho de qualquer imagem no computador, seja única ou em seqüência para animação, começa com a noção de que a tela é um espaço com três eixos: x, na horizontal; y, na vertical; e z, na profundidade (que dá a noção de três dimensões). Constroem-se objetos determinando os pontos em cada eixo e ligando-os com retas. O programa Script, desenvolvido na Globograph, já tem algumas formas básicas, como cones e esferas, bastando ao programador mandá-lo construir a figura e escolher seu lugar na tela. Formas complexas, como um peixe, são passadas ao computador pela mesa digitalizadora. Quando todos os objetos desejados estão em cena, desenhados apenas com linhas, tem-se o *polyfile*, ou imagem apenas com polígonos.

O passo seguinte é determinar o material com que é feito cada objeto em cena. É óbvio que o computador não entende parâmetros como "plástico" ou "metal". Isso é conseguido informando-se ao programa a quantidade de luz que aquele objeto deve refletir — se for pouca, terá aparência de plástico; se for muita, parecerá metal. É hora então de escolher a cor. Todas serão formadas a partir de valores de RGB — sigla em inglês para vermelho, verde e azul. Se o programador escolher valor zero de R, valor zero de G e valor total de B, terá um objeto azul. Depois disso, determina-se a quantidade e as posições na tela das fontes de luz, que vão iluminar a cena. A cena acabada recebe o nome de *rasterfile*. Seja para desenhar uma simples bola ou uma cena complexa, o processo é semelhante. Cenas complexas apenas exigem trabalho mais exaustivo, além de ocupar mais tempo e mais memória no computador.

Quando se faz animação, trabalha-se primeiro com o *polyfile* para compor todas as cenas, pois o computador assim trabalha mais rápido. Para fazer os objetos se moverem no espaço, basta mudar as coordenadas nos eixos x, y e z, em função do tempo. Na Globograph, o animador informa ao computador as *key frames* (posições-chave) para onde quer que os objetos se desloquem, e o programa se encarrega de elaborar as imagens intermediárias. O número de imagens necessárias varia conforme o tempo e o veículo — em video tape, são necessários 30 quadros por segundo, e no cinema, 24.







Acima, um cérebro moldado no computador da USP a partir de imagens de tomografia, sendo duas delas as fatias cor-de-rosa. À esquerda, o esquema de construção de imagens pelo método ray-tracing: a partir de um observador virtual, traçam-se vários raios para dentro da cena, um para cada ponto de uma tela. O raio vai refletir nos objetos até se dissipar; as reflexões são calculadas segundo as leis da óptica. O resultado é uma imagem real (acima, à esquerda)

Atrás da pele do corpo humano há muito mais segredos do que as radiografias e tomografias conseguem revelar. Em poucos anos, porém, uma equipe de vinte pesquisadores do Laboratório de Sistemas Integrados, na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, pretende desenvolver um sistema de visualização em computação gráfica capaz de vasculhar a intimidade de qualquer organismo. Hoje, o máximo que se consegue, usando o mais avançado computador gráfico — o Silicon Graphics 480D —, são imagens do corpo construídas com a digitalização de tomografias, que não têm definição suficiente para mostrar pequenos tumores, por exemplo. E o que se vê são apenas cascas sobrepostas.

O projeto comandado pelo coordenador geral do LSI, o professor (titular de Eletrônica João Antonio Zuffo, prevê a construção de imagens volumétricas, em que cada ponto da imagem será não um quadradinho, um ponto chamado pixel, mas um cubinho, um ponto volumétrico chamado voxel. A diferença é que na imagem volumétrica não haverá cascas, mas um conjunto de pontos que formam um objeto. Em qualquer lugar que se faça um corte, a imagem é real. O problema é que a imagem com voxels precisa de 1 000 vezes mais memória do que uma imagem com pixels. Se for elaborada em tempo real — conforme o médico examina o paciente a imagem vai aparecendo na tela —, será necessário que o computador gere trinta imagens por segundo, movimentando 30 bilhões de pontos a cada segundo.

Não há supercomputador no mundo que consiga executar essa tarefa. Por isso, o projeto caminha junto com outro maior, o da construção de quatro supercomputadores nos domínios do LSI. O primeiro, com doze processadores, está começando a funcionar. O maior poderá ter até 128 processadores i860, da Intel (um microcomputador tem um só, e muito mais lento do que esse). "Juntar processadores não é tão complicado, o difícil é desenvolver um software que distribua as tarefas de forma eficiente entre todos eles", explica Zuffo. Outra ambição da equipe é desenvolver softwares que possam gerar imagens pela técnica de *ray-tracing* (traçamento de raios) em tempo real. Essa técnica, baseada nas equações da física da luz (*veja ilustração*), é tão complicada que computadores potentes levam horas para calcular cada imagem. Muito mais precisa e detalhada do que as imagens tradicionais, a técnica de *ray-tracing* permitiria ao médico ver o tumorzinho escondido nas entranhas do paciente. ■

DITO & FEITO

O pior da segunda-feira é que a gente sempre acorda atrasado.

Mário Quintana
1906
Poeta brasileiro

A perda de nossas ilusões é a única perda da qual nunca nos recuperamos.

Marie Louise de la Ramée (Ouida)
1839-1908
Romancista inglesa

Cada nação é conhecida no exterior fundamentalmente por seus defeitos.

Joseph Conrad
1857-1924
Escritor inglês

A única profissão para a qual não se precisa de nenhum tipo de formação é a de idiota. Para as demais é preciso estudar

Joseph Pulitzer
1847-1911
Jornalista americano

É mais fácil caçar moscas com mel que com vinagre

Provérbio inglês

Quanto menor é o coração, mais ódio abriga.

Victor Hugo
1802-1885
Escritor francês

O melhor sistema de governo se estabelece quando um partido governa e o outro está alerta.

Thomas Brackett Reed
1839-1902
Político americano

O governo, mesmo em seu melhor estado, não passa de um mal necessário, em seu pior estado é um mal intolerável

Thomas Paine
1737-1809
Escritor inglês

É uma velha verdade aquela que diz que com freqüência se aprende com o inimigo.

Vladimir Ilich Ulianov (Lênin)
1870-1924
Político russo

As palavras que não são seguidas de fatos não servem para nada.

Demóstenes
384-322 a.C.
Orador grego

Não é preciso procurar o que há por trás dos fenômenos. O ensinamento são eles mesmos.

Johann Wolfgang von Goethe
1749-1832
Escritor alemão

Faz-se ciência com fatos, como se faz uma casa com pedras; mas uma acumulação de fatos não é uma ciência, assim como um montão de pedras não é uma casa

Henri Poincaré
1854-1912
Matemático francês

A liberdade é o direito de fazer tudo que as leis permitem.

Montesquieu
1689-1755
Filósofo francês

Para a maioria dos homens, as dificuldades são filhas da preguiça.

Samuel Johnson
1709-1784
Poeta inglês

Em cada um dos sentidos estão os outros cinco.

Juan Ramón Jiménez
1881-1958
Poeta espanhol

Quando uma parte do todo cai, o restante não está seguro

Lúcio Anneo Sêneca (o Jovem)
4 a.C. - 65 d.C.
Filósofo latino

Pega se o touro pelos chifres o homem pela palavra e a mulher pelo elogio

Provérbio latino

Mais vale um pássaro voando do que dois na mão.

Thiago Marques Mergulhão
1980-1991
Estudante brasileiro

O homem se diferencia do animal porque bebe sem sede e ama sem tempo.

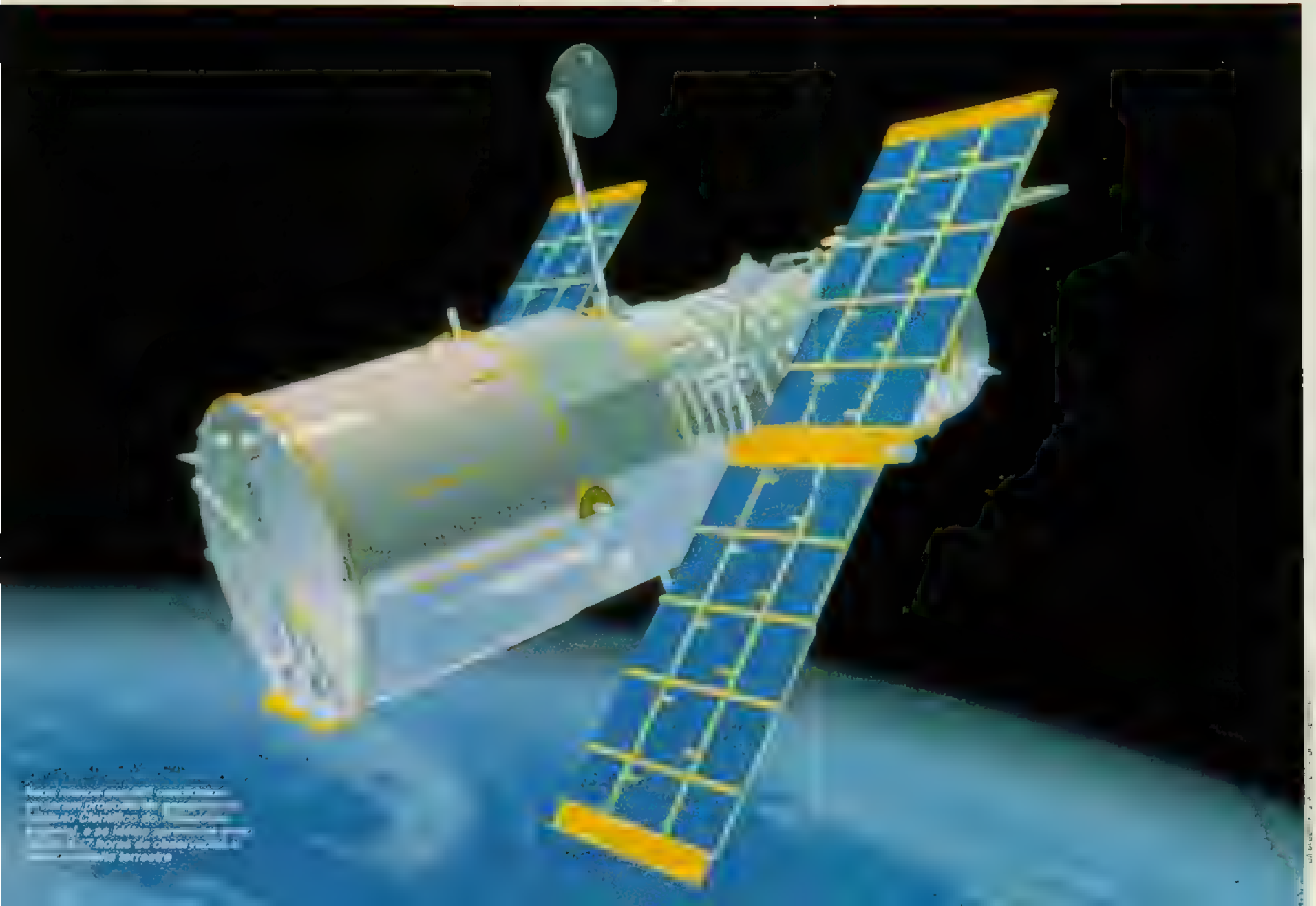
José Ortega y Gasset
1883-1955
Filósofo espanhol

Todo o mundo recebe tanta informação durante todo o dia que se perde seu sentido comum.

Gertrude Stein
1874-1946
Escritora americana

ASTRONOMIA

HUBBLE, AQUI VAMOS NÓS!



Cinco talentosos amadores, escolhidos entre centenas de candidatos, vão estudar o Universo com a ajuda do mais sofisticado telescópio já construído

Por Shireen Gonzaga*

À medida que aprimoram seus instrumentos e esquadrinham o Universo com precisão crescente, os astrônomos deparam com fenômenos nunca vistos. Entre inúmeros exemplos, existe um estranho arco luminoso junto ao aglomerado de galáxias CL 2244-02. Não se sabe se essa gigantesca estrutura cósmica, estendendo-se por muitos trilhões de quilômetros, é um simples efeito óptico ou se representa uma forja de estrelas situada onde menos se poderia esperar, em pleno vazio entre as galáxias. Mesmo nas vizinhanças da Terra, encontram-se enigmas que não se podem explicar. É possível verificar, por exemplo, que Io, um dos dezesseis satélites de Júpiter, às vezes brilha com intensidade inesperada, talvez em decorrência de alguma intempérie análoga a geadas ou nevascas.

Tais questões são grandiosas e fascinantes, e sua solução exige engenho e persistência. Mas engana-se quem pensa que elas só poderiam ser enfrentadas por profissionais altamente especializados e experientes. É verdade que o instrumento selecionado para investigá-las foi nada menos que o maior e mais sofisticado telescópio já construído, o Hubble. Os escolhidos para usá-lo, no entanto, foram cinco astrônomos amadores. No texto a seguir, publicado originalmente na revista americana Astronomy, *Shireen Gonzaga, especialista no assunto, conta por que e como esses pesquisadores foram escolhidos e de que modo eles pretendem realizar suas investigações.*

* Shireen Gonzaga é assistente técnica do Instituto Científico do Telescópio Espacial, em Baltimore, Maryland, EUA.

Imagens podem definir se neva em Io, uma das muitas luas de Júpiter

Em 1986, Riccardo Giacconi, diretor do Instituto Científico do Telescópio Espacial (STScI), anunciou que astrônomos amadores teriam oportunidade de participar da missão Hubble. E justificou o programa "Historicamente, além de produtores de conhecimento em Astronomia, os astrônomos amadores são também os mais interessados dentre o público em geral". Assim, em 1986, o Amateur Astronomer Working Group (AAWG), um grupo de otto associações de astrônomos amadores nos Estados Unidos, comandado por Stephen Edberg, fez uma convocação geral pedindo propostas de observaçao astronômica. Como resultado, foram apresentadas 200 idéias, dez das quais, apos uma avaliação inicial, foram enviadas ao STScI.

Em seguida, escolheram-se os cinco vencedores. John Hewitt, Pete Kandefer, Ana Larson, Jim Secosky e Ray Sterner. Eles foram convidados a comparecer ao STScI, em outubro de 1989, para preparar suas promissoras observações. Lá, os amadores passaram pelos mesmos rigorosos preparativos dos profissionais. Isso incluiu consulta a cientistas e outros especialistas em instrumentos, a escolha dos melhores equipamentos e a tradução do plano de trabalho em detalhados comandos de utilização do telescópio. As dezesseis horas do tempo que a espaçonave permaneceria não encoberta pela Terra a sua disposição teriam de ser utilizadas com a maior eficiência possível — o tempo de alocação dos amadores, apesar de significativo, é pequeno, comparado às 2 000 horas de utilização dos profissionais. Encerradas as preparações, os amadores passaram à expectativa de seu turno no telescópio.

As aventuras intergalacticas de Ray Sterner começaram quando ele sugeriu a um amigo incrédulo que a estrutura espiral observada em algumas galáxias talvez se devesse à iminência de colisao com outra galáxia. Para prová-lo, Sterner, que é matemático do Laboratório de Física Aplicada de Maryland, produziu modelos de colisão por computador, um dos quais representava um abalroamento lateral. Isto é, mostrava duas galáxias chocando-se de raspão. O resultado mostrou uma enxurrada de estrelas espirrando de uma das galáxias, mais ou menos na forma de um arco.

Em vista disso, em 1987, não muito tempo depois de ter produzido esses modelos, Sterner interessou-se por um arco real, que aparecia numa fotografia do aglomerado de galáxias CL 2244-02. Alguns astrônomos acreditam que esse arco luminoso seja resultado de um efeito conhecido como lente gravitacional. Em outras palavras, o arco não seria um objeto, propriamente, mas mero efeito óptico — a imagem distorcida de um corpo distante. A distorção, nesse caso, seria causada pela imensa força gravitacional do aglomerado CL 2244-02, que estaria situado entre o suposto corpo distante e a Terra. Tal hipotese emerge naturalmente, quando se nota que o arco é semicircular, que seria a forma esperada de uma imagem distorcida. Outra pista é a geometria do fenômeno, que aproxima o arco ao aglomerado galáctico.

DANA BERRY (SPACE TELESCOPE SCIENCE INSTITUTE)

Não se sabe por que o satélite se torna um pouco mais brilhante assim que emerge de uma órbita em torno do planeta. Talvez o fato de ficar escondido do Sol, à sombra de seu gigantesco vizinho, faça com que se forme neve ou gelo em sua superfície. Esta, então, se apresentaria mais brilhante do que o usual

Apesar disso, a forma do arco também se ajustava ao modelo de colisão de Sterner — tão bem que ele decidiu ir adiante com sua investigação. O arco, descobriu ele, apresentava uma coloração azulada, indicando, talvez, a presença de estrelas jovens e quentes. Acredita-se que a colisão de galáxias dispare a formação de muitas estrelas de massa elevada, com períodos de vida da ordem de apenas dezenas de milhões de anos. Retornando a seu modelo por computador, Sterner tentou forçar o arco a conformar-se à mesma escala de tempo da vida das estrelas de massa elevada. No entanto, foi impossível. O melhor que conseguiu foi criar um arco com duração de algumas centenas de milhões de anos. Algum mecanismo deveria estar agindo ativamente no sentido de rejuvenescer o conjunto de estrelas no arco.

Na tentativa de encontrá-lo, Sterner foi capaz de modelar uma seqüência de cenas simulando a formação do arco no aglomerado CL 2244-02. Numa primeira cena, uma colisão de raspão arranca um enxame de estrelas de uma das galáxias do aglomerado. Na cena seguinte, as estrelas ejetadas se projetam da espiral como um lençol de estrelas de contorno levemente encurvado — em suma, semelhante à forma do observado arco luminoso. A galáxia responsável pelo choque, supôs Sterner, poderia ser uma suspeita galáxia efetivamente localizada no aglomerado por suas emissões de ondas de rádio. Pode-se imaginar que tais emissões se devam a um buraco negro tragando a poeira e os gases liberados pela colisão. Esta, além disso, detona uma vigorosa onda de formação estelar, capaz de povoar o arco de astros quentes e de alta densidade.

Na simulação eletrônica, esses pesos-pesados emitem poderosa corrente de partículas subatômicas eletrificadas, conhecida como vento estelar. Em alguns casos, a concentração de massa é de tal ordem que os astros terminam seus dias em violentas explosões de supernovas, emitindo intensas ondas de choque. A dinâmica desse cenário cria, assim o que se pode chamar de "represa intergaláctica", pois impede que os gases quentes escapem e faz com que se acumulem no interior do aglomerado. Então, à medida que a densidade cresce, forma-se uma nova geração de estrelas maciças. A sucessão de gerações explicaria a pouca idade das estrelas do arco no aglomerado 2244-02. E se Sterner estiver certo, descortina-se um mecanismo extraordinário — o da formação de estrelas, não no interior, mas no vazio à volta de uma galáxia.

Em uma região bem menos remota, um outro fenômeno faz com que a atenção dos cientistas se volte, desde 1964, para Io, a lua mais próxima de Júpiter. O problema é que, depois de dar a volta ao planeta e emergir de sua sombra, a lua parece menos luminosa que o usual. Esse estranho efeito diminui aos poucos, 10 ou 15 minutos depois do reaparecimento do satélite. Para aumentar ainda mais o mistério, tais constatações são esporádicas, observadas apenas em alguns casos e não em outros. Outro detalhe: durante sua curta visita ao sistema jupiteriano, na década passada, as sondas americanas Voyager 1 e 2 detectaram uma pequena e breve luminosidade na região polar sul de Io. Tal fenômeno não fora verificado em observações a partir da Terra, cuja atmosfera continuamente engana os observadores, pois mistura as sensíveis medidas fotométricas de Io com a luz do brilhante Júpiter.

Explosão em estrela distante talvez revele cometas à sua volta

ILUSTRAÇÃO — ROBERT HURT (CALTECH) E NASA

Uma câmera especial do Hubble permite vasculhar o espaço a intervalos regulares de tempo na expectativa de que a luz de uma detonação cósmica — como um flash de máquina fotográfica — ilumine corpos obscuros, próximos. Com sorte, o alvo pode ser um cometa, o mais distante já descoberto na galáxia

Agora, Jim Secosky, professor de Ciências na Escola Bloomfield do primeiro e segundo graus, em Nova York, vai utilizar as vantagens excepcionais do Hubble para descobrir o que realmente está acontecendo nas plagas jupiterianas. Ele explica sua idéia: "É possível que Io, ao cruzar a sombra de Júpiter, torne-se mais fria. Em consequência, forma-se neve ou gelo em sua superfície, o que torna a lua mais brilhante. Depois de 10 ou 15 minutos, a luz do Sol derrete a neve ou o gelo, restaurando o brilho habitual." Secosky vai tentar resolver o mistério de Io com auxílio da câmera planetária do Hubble e de uma técnica cada vez mais comum entre os usuarios do telescópio.

Trata-se da desconvolução: um método de processar imagens e limpá-las de aberrações ópticas. Primeiro, Secosky fará uma série de fotos utilizando dois filtros, de modo que, mais tarde, poderá comparar os resultados de cada filtro, avaliar o grau de deficiência apresentado em cada filtro e corrigir a imagem. Ainda com o objetivo de eliminar aberrações, o astrônomo deverá analisar imagens de uma estrela distante, obtidas com a mesma câmera usada para Io. Talvez assim se aprenda

Esforço para achar substâncias raras em estrela de brilho variável

mais sobre o desconhecido sistema meteorológico dessa lua.

John Hewitt, de Berkeley, pesquisará um aglomerado de cometas em torno de uma estrela distante do Sol. Sua idéia é obter informações sobre a nuvem de Oort, um ajuntamento de corpos que envolve o Sol e os planetas a imensa distância. Considera-se atualmente que os cometas se originam nessa nuvem. No entanto, no sistema solar, é extremamente difícil detectá-la, mesmo com os equipamentos astronômicos de última geração. O motivo é que os corpos celestes que a compõem são primitivos aglomerados de poeira e gelo que perambulam até uma distância de 30 000 a 100 000 UA (ou unidade astronômica, que mede aproximadamente 150 milhões de quilômetros).

O brilho variavel de Aliote, estrela muito peculiar na conhecida constelação da Ursa Maior (visivel no Hemisfério Norte), pode ajudar a entender melhor a dinâmica do Universo

A saída talvez seja procurá-los junto a outras estrelas — mas como fazer isso, se não podemos ver nossa própria nuvem de Oort? A estratégia de Hewitt é observar um sistema composto por uma estrela comum girando em torno de uma nova, classe de astro superdenso, quando a estrela comum transfere massa para a nova, ocorrem explosões termonucleares caracterizadas por súbito e intenso aumento de brilho. Hewitt espera utilizar esse breve jorro de luz para iluminar uma nuvem de Oort que porventura envolva a nova. Ela poderia ser identificada devido às moléculas que a compõem. Acredita-se que sejam moléculas simples, como o monóxido, o dióxido e o bissulfureto de carbono, o metano, a amônia e, acima de tudo, água congelada.

A observação seria feita durante a formação da cauda dos cometas, depois que um corpo é arrancado da nuvem de Oort e se aquece nas proximidades do Sol — ou de uma nova. Em vista disso, as partículas de sua superfície passam ao estado gasoso, e escapam da superfície junto com grãos de poeira. Mais tarde, a poeira e o gás são espalhados para trás sob pressão da radiação e das partículas emitidas pelo Sol ou pela nova. Isto produz a conhecida cauda dos cometas, onde as moléculas podem ser identificadas. Uma nova adequada para os estudos de Hewitt teria que estar situada em nossa galaxia, a Via Láctea, e sofrer uma erupção enquanto estivesse sendo observada — durante um ano a partir de julho de 1991.

Depois de tentar localizar objetos iluminados ao redor de uma nova brilhante, Hewitt deverá utilizar a chamada câmera de ampliação de campo do Hubble e com ela vasculhar a vizinhança da nova. Isso deverá ser feito após o brilho máximo da estrela e a intervalos de vinte a 120 dias. Esse programa de vigilância permitiria flagrar o momento em que o flash de luz atingisse uma possível nuvem de Oort. O pulso luminoso se afastará da nova a velocidade de 173 unidades astronômicas por dia, iluminando regiões cada vez mais distantes nas vizinhanças do sistema.

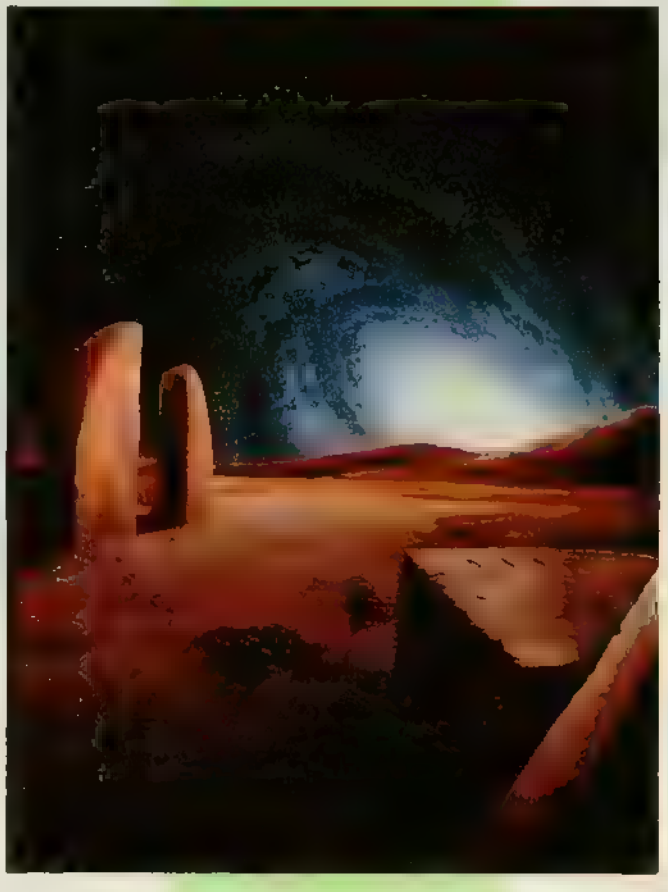
Os sinais particulares de água serão investigados por emissão de radiação do tipo ultravioleta, o que é só possível apenas acima da atmosfera da Terra, que absorve radiação ultravioleta. Mais precisamente, Hewitt vai pesquisar a dissociação da água, que deixa um resíduo chamado hidroxila, formado por dois átomos de hidrogênio e oxigênio ligados entre si. Se Hewitt puder superar os obstáculos e de fato detectar uma nuvem de Oort de uma nova, daria uma contribuição inestimável para se compreender a formação das estrelas e sua interação com o meio circundante. E certamente faria um novo lance no antigo jogo da caça aos cometas.

Peter Kandefer, outro amador americano, vai utilizar o Hubble para investigar uma constelação muito especial para os admiradores do Hemisfério Norte, a Ursa Maior. Esse agrupamento inclui uma estrela muito peculiar, de nome Aliote e também conhecida pela sigla HD 112185. Trata-se de uma estrela de brilho variável, com um período de vida bem definido, cuja luminosidade oscila num período de 0,03 a 5,09 dias. Ela faz parte de uma classe especial de estrelas, algumas das quais apresentam traços fortes e incomuns dos elementos silício, estrôncio e cromo, assim como grande abundância de elementos raros, como o európio.

Fascínio persistente pela busca de planetas fora do sistema solar

Alguns traços tornam-se periodicamente mais fracos enquanto outros, mais intensos. A análise da luz emitida por esses elementos revela a presença de fortes campos magnéticos em tais estrelas. Não é de admirar que os astrônomos se refiram a elas como estrelas especiais — por que têm um comportamento tão estranho? Por meio de suas medidas Kandefer poderá desenhar o campo magnético da estrela, análise complicada, mas de grande valor para se entender melhor a evolução e a estrutura das estrelas.

Finalmente, Ana Larson, estudante da Universidade de Victoria, no Canadá, pretendia enfrentar aquela que é, talvez, uma das mais excitantes e irresistíveis tarefas da atual pesquisa astronômica: a busca de planetas fora do sistema solar. Há evidência indireta de que existem planetas ao redor de outras estrelas. O movimento oscilante de certas estrelas, por exemplo, pode ser atribuído a corpos invisíveis aos instrumentos atuais. Ana planejou ser a primeira a conduzir o Hubble numa busca desse tipo e decidiu procurar planetas em formação entre as estrelas de uma categoria denominada T Tauri — que são jovens astros envoltos em verdadeiros casulos de gás quentes.



Junto à constelação do Touro há uma regiao de nome complexo Touro-Auriga onde se acredita haver matéria se aglutinando em novos mundos. Eles podem ser detectados pelo calor que emitem

Para obter suas imagens, ela pretendia captar energia na forma de radiação infravermelha, emitida na região das estrelas. Seus cálculos indicaram que, sob certas condições, seria teoricamente possível observar um protoplaneta com o Hubble. Seu alvo seria o complexo de estrelas conhecido pelo nome Touro-Auriga, que fica à distância de 522 anos-luz (um ano-luz mede cerca de 9,5 trilhões de quilômetros). Nessas condições um eventual protoplaneta, com massa entre 5 e 10 vezes maior que a de Júpiter, emitiria radiação em quantidade suficiente para ser detectado. Tal corpo também precisaria estar ao menos a 10 unidades astronômicas da estrela — a distância aproximada entre Saturno e o Sol.

Infelizmente, nada disso poderá ser realizado, pelo menos por enquanto. O motivo é um defeito no espelho principal do Hubble, descoberto somente depois de se ter aprovado a proposta de Ana. Tal como está, o espelho perderia qualquer migalha de luz capaz de revelar a presença de um protoplaneta no complexo de Touro. Ana, portanto, terá de esperar até que o espelho seja consertado.

Enquanto isso os outros amadores deverão ocupar suas vagas no telescópio espacial. Mais tarde, quando a primeira fornada de amadores já estiver na fase pós-observação, outro grupo estará iniciando um novo ciclo de seleção de projetos. Os interessados em se candidatar podem obter informação com Janet Mattei, diretora do AAVSO, no seguinte endereço: 25 Birch ST., Cambridge, Ma 02138. A possibilidade nova de usar o Hubble mudará a atividade dos amadores, acredita Giacconi: "Em vez de tentar fazer o melhor possível com recursos limitados, terão de alçar-se ao mais alto nível científico que puderem." ■

RESERVA SEM LEI

Parada obrigatória de aves migratórias e dona de uma variedade de 35 espécies de peixes, além de uma vegetação exuberante, a Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, em Santa Catarina, vive ameaçada. Pesquisadores e ecologistas batalham por sua efetiva implantação

A ponta norte da Ilha Deserta é o local preferido pelos pescadores; já os trinta-réis-de-bico-vermelho elegeram a vizinha Arvoredo para procriar

Vistas de longe a 13 quilômetros de Florianopolis, em Santa Catarina, as formações rochosas do Arvoredo, em meio ao Oceano Atlântico, parecem apenas mais uma magnífica paisagem. Na verdade, promovidas ha dois anos a condição de Reserva Biológica Marinha, as ilhas Deserta, Galé, Arvoredo e o calhau de São Pedro, que juntos somam 17 800 hectares, não deveriam receber visitas de pessoas não autorizadas e — se existisse fiscalização — haveria multas caso ousassem furtar dali qualquer animal, como, afinal, determina a lei. Mas a efetiva implantação da Reserva ainda não aconteceu e ela continua desprotegida a mercê dos depredadores.

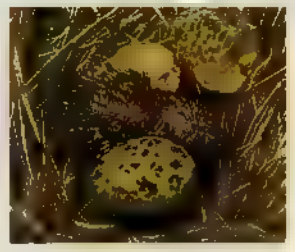
Por isso, motivos de preocupação não faltam aos ecologistas. O primeiro, e talvez o principal, é a presença de milhares de aves migratórias vindas do extremo norte do continente, que em todos os invernos procriam nas ilhas Deserta e Galé. A vizinha Ilha do Arvoredo — a maior, com 3 quilômetros de comprimento por 2 de largura e a mais acessível ao desembarque — também está ameaçada por acampamentos e infelizes pescas predatórias. Para afastar as cobras, por exemplo, os visitantes costumam atear fogo à vegetação, uma das raras porções da Mata Atlântica ainda preservada —, sem saber que com isso contribuem decisivamente para aumentar o número de ratos no local.

No mar o perigo tambem não é menor. Pescadores, para matar os peixes de uma só tacada e ainda facilitar sua retirada, usam dinamite, além de substâncias químicas tóxicas, como o carbureto, que em contato com a água produz gases tóxicos ameaçando assim o equilíbrio da vida marinha costeira e matando peixes pequenos, sem valor comercial. Além disso, a morte indiscriminada de filhotes pode varrer definitivamente daquelas águas gerações inteiras de uma única espécie. Enfim, em terra, quando os pássaros chegam de suas longas jornadas e conseguem fazer os ninhos e desovar, vêem os ovos desaparecer — e virarem omelete para os pescadores que os recolhem.

Quem sabe, um dia todas essas histórias possam ser contadas como se fossem coisa do passado. Por enquanto, a batalha mal começou. Diante dos riscos à existência destes animais e da própria Reserva, em 1988, o catarinense André Freyesleben, estudante de Arquitetura de 27 anos, arregaçou as mangas e, munido de fotos, videos e um extenso dossiê escrito com a colaboração de biólogos, resolveu brigar pela criação da Reserva Biológica Marinha. Ele conseguiu convencer o governo federal não só da urgência em proteger estas espécies como de que o patrimônio genético do Arvoredo seria um rico objeto de pesquisas científicas. A escolha das ilhas para a procriação pelas aves, por exemplo, ainda não havia sido registrada.

Passados dois anos desde que a região adquiriu o status de Reserva, mesmo vitorioso, Freyesleben ainda não vê motivos para comemoração, já que ela só existiu até agora no papel assinado pelo então presidente José Sarney. "Barcos

Insegurança na Reserva afugenta os pássaros



Os trinta-réis-de-bico-amarelo (acima) também escolheram a Ilha do Arvoredo como escala nas longas viagens que realizam todos os anos. Constroem seus ninhos uns ao lado dos outros, juntando as crias para protegê-las dos ferozes ataques de seus parentes de bico-vermelho, que, por detestarem vizinhos, costumam fazer ninhos solitários

pesqueiros industriais ainda praticam arrastão ali, o que já é crime. Sem fiscais, não adiantou nada batizarem a área de Reserva Biológica", protesta André, que desde os 12 anos freqüenta a região. Para alertar o governo, e a população, pesquisadores do Projeto Larus — que há dez anos se dedica à educação ambiental — da Universidade Federal de Santa Catarina, têm documentado em vídeo diversos aspectos deste ecossistema. "Se acontecerem modificações sensíveis na Reserva, as faunas, tanto terrestre quanto marinha, poderão recuar, deixando um imenso vazio", sentencia o biólogo Alcides Dutra, coordenador do Larus.

Os trinta-réis, parentes das gaivotas dentro da família dos laridéos — daí o nome do projeto, Larus —, são os donos do imenso ninho rochoso em que se transformou a Ilha Deserta. Os trinta-réis-de-bico-vermelho, por exemplo, apesar da frágil aparência, com suas penas brancas e o penacho escuro na cabeça, são ferozes e enfrentam os incautos que ousam se aproximar de seus filhotes. Ao mesmo tempo, atacam os filhotes de seus primos de bico-amarelo. É tal a sua antipatia por vizinhos que seus ninhos são sempre solitários. Já os trinta-réis-de-bico-amarelo são mais sociáveis e fazem ninhos tão próximos uns dos outros que formam verdadeiras creches.

Uma das preocupações com a preservação da Reserva do Arvoredo está diretamente ligada a essas aves. Pouco se sabe do seu destino ou de onde elas vêm. Por isso, acompanhar seu comportamento e anilhá-las, como tem sido feito recentemente por biólogos, permitirá entender estas complicadas viagens e seus objetivos. Além disso, acredita-se que elas riscam de seus roteiros os locais que não se mostrem muito seguros para a nidificação. O roubo dos ovos pelos pescadores contribuiria para que as aves deixassem de vez a região. Local de encontro de duas correntes marinhas, pesquisas preliminares apontaram a existência ali de 35 espécies de peixes, além de golfinhos, leões-marinhos e tartarugas marinhas.

A razão da variedade é simples: a Corrente das Malvinas, fria, proveniente do Pólo Sul, carrega seus peixes e encontra ali, próximo à Reserva do Arvoredo, a Corrente do Brasil, quente, vinda do Golfo do México, esta com seus animais marinhos amantes de águas mornas. A convergência destas duas correntes oceânicas torna a população de peixes rica e variada. Mais um motivo para impedir a pesca predatória. Tal diversidade é responsável indireta pelo povoamento das águas litorâneas do sul do país, onde os pescadores, a continuar com a pesca predatória, se arriscam a encontrar cada vez menos peixes para tolar seus barcos.

A vegetação da Ilha do Arvoredo é um capítulo à parte: são 24 espécies, entre elas quatro variedades de cipós. Esta intensa e exuberante vida vegetal e animal (que inclui gambás e morcegos-pescadores) se torna possível também devido aos veios de água doce que cortam seu território, resultantes de lençóis freáticos alimentados pelas águas da chuva. Apesar de toda essa riqueza estar protegida oficialmente, na prática os riscos ainda são grandes. A fiscalização do Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis) é precária. "A única lancha disponível está sempre quebrada", admite Eduardo Benício de Abreu, funcionário do órgão. Alexandre Filipinni, oceanógrafo do Ibama encarregado da Reserva, também acha que a queda-de-braço com os pescadores deve ser longa. "Não será fácil mudar um hábito de décadas", prevê Filipinni, com base na experiência de que trabalhou cinco anos na implantação da primeira Reserva brasileira do gênero, o Atol das Rocas, no Rio Grande do Norte. Para cobrir a deficiente fiscalização, a Reserva tem seu lado sul liberado, mas só para visitação controlada. A forma que o Ibama encontrou para suprir a falta de recursos foi autorizar operadores de mergulho a trabalhar no local. "Há seis anos ensinamos aos que mergulham conosco o respeito à Reserva", conta Júlio César Silva, dono da Sea Divers, uma das empresas que podem operar em Arvoredo. Ali, a visibilidade na água atinge 25 metros e a temperatura no verão é de 22 graus. Com um pouco de sorte, o mergulhador encontra peixes exóticos e fosforescentes, polvos, lagostas, moréias e ouriços. Aliás, os pesquisadores do Projeto Larus descobriram na Ilha Deserta uma espécie de ouriço-gigante que se pensava existir apenas no Caribe. Já no inverno, quem se aventurar a enfrentar os 17 graus de temperatura da água tem grande chance de deparar com golfinhos, pinguins e até baleias nanicas, vindas do sul da Argentina. Mas não são só os pássaros e os peixes que podem ser estudados na Reserva. Um sambaqui de 3 metros de altura por 20 de diâmetro, com idade estimada entre 2 000 e 4 000 anos encerra os restos mortais dos antepassados dos índios carijós.

FOTOS ANDRÉ [illegible]

Em terra, são visíveis os sinais das queimadas que exterminam a vegetação. No mar, a pesca predatória usa redes de malha fina, matando peixes pequenos, essenciais à renovação da vida

Pinturas rupestres ajudam a estudar ocupação do Sul

Nos paredões da Ilha do Arvoredo, de diabásio preto, uma espécie de rocha magmática, existem numerosas inscrições rupestres, ou simplesmente "letreiros", como apelidaram os moradores locais. São cerca de vinte pessoas, entre marinheiros e suas famílias, que se ocupam da manutenção do farol que orienta as embarcações. Infelizmente, parte dos desenhos já se perdeu com a construção de um galpão para barcos e com a lavoura de um morador. Esses vestígios são valiosos para o estudo da ocupação do sul do país, que depende da preservação de sítios arqueológicos como estes. Pensando nisso e empenhado na defesa da Reserva, o oceanógrafo Filipinni anuncia as prioridades para este ano: montar uma equipe qualificada, instalar bases de apoio na Estação Ecológica de Carijós — próxima à Ilha do Arvoredo — e na praia de Porto Belo (a 66 quilômetros de Florianópolis) — perto da Ilha da Galé — e iniciar uma campanha de conscientização da população. O passo inicial foi dado em fevereiro, quando o Ibama promoveu um campeonato de caça ao lixo: entre as toneladas de resíduos recolhidas no mar pelos participantes, o prêmio de originalidade ficou com a porta de uma geladeira, completamente tomada pela vida marinha. ■

Heloísa Dallanhol, de Florianópolis

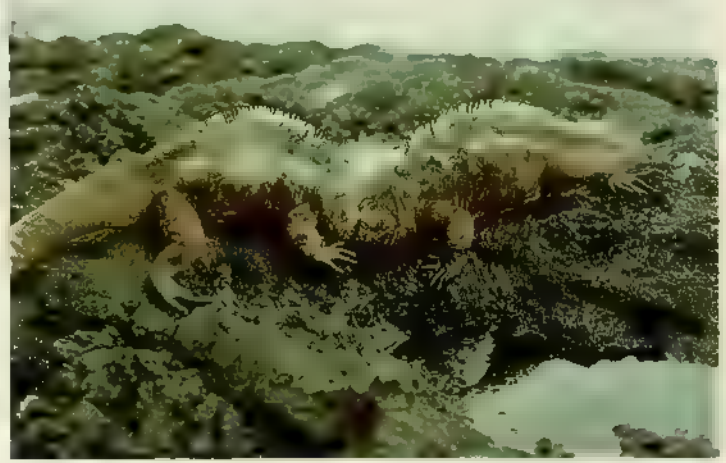
IGUANAS FAZEM AMOR SEM FAZER GUERRA

Na época do namoro, os machos brigam por sua fêmea e seu território. Mas gostam mesmo é de ficar indolentemente ao sol, sem fazer nada

Texto e fotografias
Carol R. Townsend

Os iguanas-marinhos de Galápagos pertencem a uma categoria de animais de escassos representantes: os lagartos-de-alto-mar, capazes de vencer grandes distâncias oceano adentro. Apesar dessa característica privilegiada, eles jamais se aventuram para longe das pedras vulcânicas negras das costas das Ilhas Galápagos, onde vivem pacatamente aquecendo-se ao sol forte. Freqüentemente, dois ou três lagartos empilham-se uns sobre os outros, sob o quente sol equatorial, para elevar a temperatura do corpo antes de entrar na água fria, em busca de alimento. Durante essa aventura, a temperatura do seu corpo pode cair a até 7 graus negativos.

Eles se alimentam das algas que



Na maior parte do ano, os iguanas-marinhos ficam calmamente se aquecendo ao sol (no alto) ***Na época do acasalamento, porém, começa a agitação: os machos se empenham em longas batalhas pela posse de territórios*** (acima). ***São longas sessões de empurrões, quando eles se chicoteiam vigorosamente com o rabo*** (à direita), ***que, embora poderoso, acaba causando escassos danos reais no adversário***

crescem em abundância entre as rochas e os recifes rasos. Excelentes nadadores, os lagartos usam a longa e musculosa cauda para impulsão na água e podem descer até 1 000 metros de profundidade, em busca de uma boa refeição

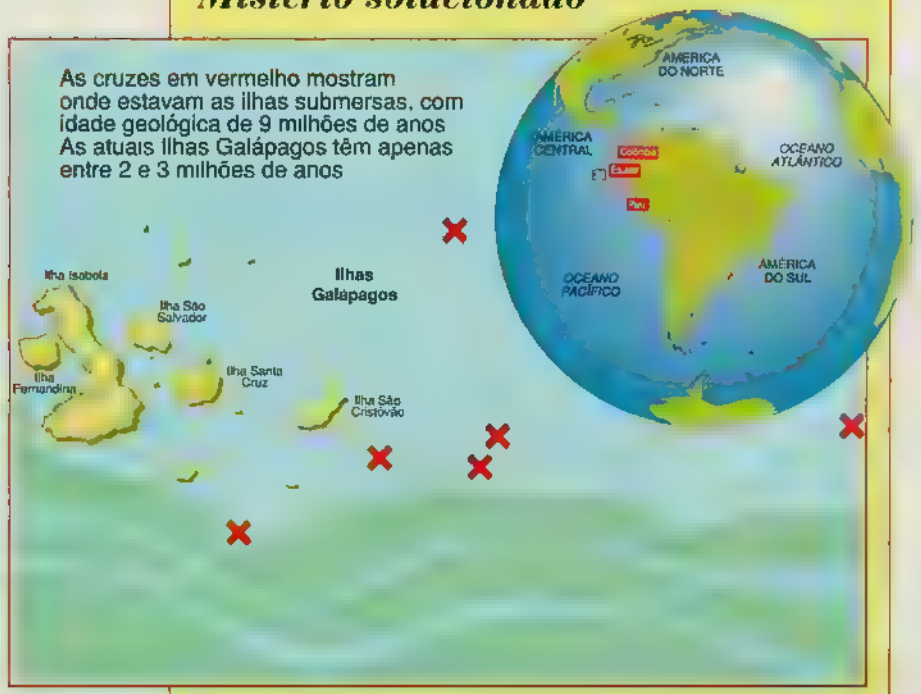
Quando começa a época do acasalamento, os machos adultos ficam inquietos e excitados abandonam a vida em grupo e cada um trata de delimitar seu próprio território. A vida fica difícil para eles, pois é preciso simultaneamente fazer a corte às fêmeas que passam por ali e impedir que o território seja invadido pelos rivais. Os melhores territórios são aqueles que ficam acima da zona chamada entre-marés, perto das áreas arenosas, onde as fêmeas vão cavar os ninhos, para colocar dois ou três ovos. É

claro que esses lugares adequados para um bom ninho são poucos por isso, é preciso lutar duramente por eles. Mas raramente acontecem mortes ou ferimentos graves entre os iguanas.

Quando dois machos lutam para garantir a posse de um bom território, eles se exibem em muitas posições. O atacante investe contra o adversário, erguendo-se

Durante a confrontação, um dos machos se ergue sobre as patas dianteiras (página ao lado) ***para ameaçar o oponente. No acasalamento, o macho abraça a fêmea, com as pernas abertas*** (abaixo). ***Normalmente, ele é quase preto, mas nesse período pode tornar-se verde, marrom ou até vermelho. O excesso de sal ingerido quando o lagarto se alimenta acumula-se no alto das costas e é expelido por espirros periódicos***

Mistério solucionado



nas patas, com a crista ereta e o corpo inflado. Os iguanas flexionam a cabeça para baixo, rapidamente, como se estremecessem, e escancaram a boca exibindo a ponta vermelha e carnuda da língua. Se nenhum se intimidar com essas caretas, eles se encaram iradamente, continuam acenando com a cabeça, e só então partem para um ataque real, com a cabeça abaixada.

Agarrados ao terreno irregular graças a suas grandes unhas afiadas, os lagartos se empurram com as escamas, semelhantes a pregos, que adornam sua cabeça. O jogo de empurrões é frequentemente interrompido por outras exibições e pode demorar várias horas. Ocasionalmente, um iguana mais agressivo pode morder seu oponente no queixo, nas pernas ou na crista, e sacudi-lo violentamente. A maioria dos duelos, de qualquer forma, termina sem ferimentos sérios: um deles desistirá da disputa e irá embora, ou então assumirá uma postura submissa, deitando-se sobre a barriga. ■

Para os biólogos, as Ilhas Galápagos são um lugar muito especial. foi ali que Charles Darwin recolheu a maior parte das evidências que permitiram formular a Teoria da Evolução das Espécies pela Seleção Natural. Mas as ilhas guardaram um mistério evolucionário que só agora começa a ser desvendado: geologicamente, elas são muito jovens para permitir que a evolução, operando de sua forma habitual, pudesse chegar às formas de vida exclusivas que as habitam. Um grupo de oceanógrafos e geólogos acaba de descobrir evidências de que as plantas e animais que colonizaram as Galápagos viveram originalmente em ilhas mais antigas, mais próximas do continente, que acabaram submersas pelas águas. Quando isso começou a acontecer, aquelas espécies tiveram de mudar-se para as ilhas mais novas, que surgiam.

Essa descoberta confirma uma hipótese, muito controvertida, formulada em 1983 pelos biólogos moleculares Vincent Sarich e Jeffrey Wiles, da Universidade da Califórnia. eles previram exatamente a descoberta dessas ilhas submersas porque as grandes transformações sofridas pelas espécies que habitam as Galápagos só poderiam ter acontecido se seus ancestrais tivessem vindo de outros locais, mais antigos. O trabalho resultou de uma pesquisa feita por David Christie, da Universidade Estadual do Oregon, ajudado por colegas das universidades do Oregon, da California, Cornell e da Administração Nacional Oceânica e Atmosférica, durante uma viagem ao local que durou 26 dias. As ilhas submersas estão a cerca de 600 quilômetros da costa oeste do Equador, no Oceano Pacífico. Bem mais próximas do continente do que as atuais Ilhas Galápagos, que estão a cerca de 900 quilômetros.

FISIOLOGIA

AMAMENTAÇÃO

COMEÇO DE VIDA SAUDÁVEL

Em escritos religiosos antigos, o leite humano era chamado de sangue branco, pois se acreditava que a mãe transferisse parte de seu fluido vital quando oferecia o seio ao filho recém-nascido. Esta imagem de intercâmbio de vida foi reproduzida ao longo dos séculos, como neste quadro do pintor renascentista italiano Giorgione (1477-1510). Em alguns casos, esta idéia não chega a ser exagero

No instante em que se despede do ventre da mãe, o recém-nascido já intui que, em algum lugar, deve existir uma espécie de despensa repleta de quitutes para seu deleite exclusivo. Pois, de repente, ele se encontra privado das mordomias do útero onde sem ter de fazer sinal de fome, recebia tranqüilamente as refeições. Ainda no tumulto da sala de parto, o bebê procura o *maître*, para garantir o primeiro bocado de comida. Se aproximado do seio materno, minutos depois de nascer, ele suga com convicção, feito qualquer filhote de mamífero. Notara, porem que não e mais servido na mesa, como nos tempos de vida uterina, quando o cordão umbilical fazia as vezes de garçom o sistema, a partir do nascimento, passa a ser *self-service*. Os seios da mãe, preparados durante nove meses pelos hormônios femininos estrógeno e progesterona, estavam mesmo aguardando para abrir suas portas.

Mal os lábios do bebê tocam os terminais nervosos do mamilo, um impulso elétrico vai até a hipófise da mulher — uma glândula na base do cérebro — e avisa, como uma campainha, que o frege finalmente chegou. Sem perder tempo, a glândula derrama uma dose do hormônio chamado oxitocina que, de carona na circulação sanguínea, acaba chegando aos seios. Ali, a substância ordena que seja servida a primeira golada do leite materno. "Esse hormônio só atua em três momentos da vida da mulher: durante o ato sexual, no parto e na amamentação", conta o pediatra José Martins Filho, vice-reitor da Unicamp, que estuda amamentação há mais de vinte dos seus 49 anos. Nas três situações, o hormônio provoca a contração das fibras uterinas. Ou seja, no

Via láctea

A dança hormonal no organismo da mulher, responsável pela síntese do leite, obedece ao dono da festa: o bebê.

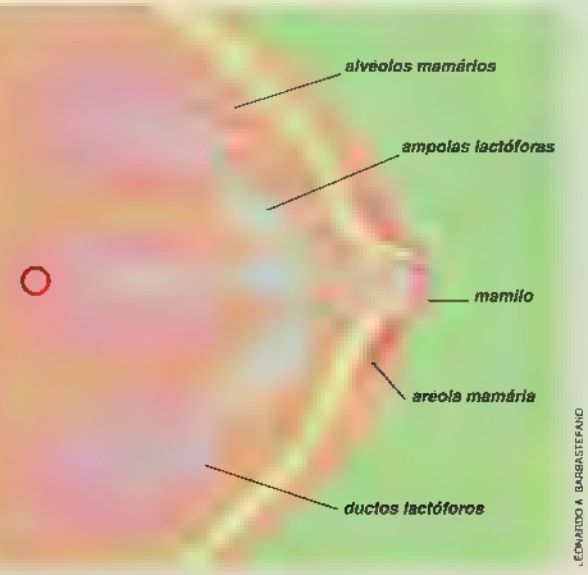
"Virgem Maria amamentando", escultura gótica francesa do século XIV

LAURO GRALDON

Quando os lábios do bebê tocam os seios maternos, comprimem e esvaziam verdadeiros reservatórios de leite — as ampolas —, além de disparar um sinal elétrico para a hipófise da mãe.

A mensagem ordena a glândula cerebral hipófise a descarregar o hormônio oxitocina. Este, por sua vez, provoca a contração de um anel muscular em torno das células lactóforas, que produzem o leite, seguindo o comando da prolactina, um segundo hormônio secretado pela hipófise.

Na realidade, enquanto persiste o aleitamento, a prolactina não pára de gotejar na circulação. Se a dosagem for muito alta, eventualmente esse hormônio pode impedir a ovulação da mãe — afinal, enquanto empenha suas energias para alimentar o filhote, uma nova gravidez pode atrapalhar.



LEONARDO A. BARBASTEFANO

caso do aleitamento, além de autorizar o início da mamada, a oxitocina ajuda o útero a ir retomando o volume original. Pois, para abrigar o feto durante a gestação, esse órgão teve de aumentar cerca de 1 000 vezes de tamanho. Aliás, de certa maneira, pode-se atribuir à ação do hormônio oxitocina um enorme equívoco, comum na época da escravidão, quando as negras faziam o papel de amas-de-leite, encarregadas de dar o peito aos bebês de seus senhores.

As senhoras das casas-grandes, então, obrigavam suas escravas a alimentar primeiro as crianças brancas, seguras de que, assim, estariam roubando o leite mais forte para seus rebentos. Mas, por ironia, o que elas faziam era deixar a melhor parte do banquete para os bebês escravos, que tinham de mamar sempre em segundo lugar. A explicação é simples. No intervalo entre as mamadas, a hipófise do cérebro da mulher secreta outro hormônio, a prolactina, que dispara a produção leiteira pelas chamadas células lactóforas, aninhadas nas glândulas mamárias. Tais células lembram literalmente saquinhos de leite, dispostos lado a lado, ligados por finíssimos ductos, por onde escorre o líquido branco. Nas mamas, milhares delas formam alvéolos, parecidos com os ramos de uma árvore, que desembocam em ampolas — locais onde fica estocado o leite que já está pronto para consumo (*veja ilustração*).

Esse reservatório, no entanto, contém apenas um terço do volume de leite que um bebê costuma mamar, em cada uma de suas refeições. Quando se esgota essa porção inicial, o restante do líquido continua no interior das células lactóforas e precisa ainda descer para as ampolas. Nessa situação de emergência volta a entrar em ação aquele primeiro hormônio liberado pela hipófise, a oxitocina, que antes havia aberto as comportas da mama para o bebê se alimentar. Dessa segunda vez, porém, a ordem enviada pelo hormônio é espremer, depressa as células lactóforas. Para isso, aciona o anel em volta delas, formado por minúsculas fibras musculares, que se contraem como a mão de quem ordenha uma vaca. Mas, no caso, a pressão exercida por essas fibras é tão grande que rompe as rechonchudas células lactóforas. Por essa razão, o leite posterior — como é conhecido o líquido que vai repor o estoque das ampolas — carrega também uma série de organelas celulares, tornando-se até três vezes mais rico em proteínas. Ou seja, no caso das amas-de-leite, ao contrário do que imaginavam suas senhoras, os bebês negros ficavam com o melhor bocado, porque mamavam por último.

O curioso é que, às vezes, escravas que nunca tinham engravidado eram transformadas em amas-de-leite. Isso porque, algumas mulheres, ao colocarem um bebê para sugar-lhes os seios todos os dias, em intervalos regulares, podem estimular a hipófise a secretar os dois hormônios necessários para a produção do leite, depois de uma ou duas semanas. "No que diz respeito a esse jogo hormonal, existem relatos de que até avós puderam amamentar seus netos em lugar de suas filhas", afirma o pediatra Martins, um entusiasta do aleitamento materno. Não faltam motivos: o coquetel branco oferecido pelas mães é invariavelmente um perfeito manjar. Os cientistas sabem, por exemplo, que o organismo materno chega a incluir mais proteínas na composição do leite, quando o bebê nasce prematuro — e, portanto, mais carente desses nutrientes. Ainda se desconhece, porém, os mecanismos desse fenômeno.

Na realidade, cada ingrediente do leite materno entra na medida exata da necessidade da criança. Durante o primeiro mês de vida, o bebê precisa de um alimento especial, sem muitas moléculas de sais, que sobrecarregariam os delicados rins. além disso, o intestino do recém-nascido precisa entrar nos eixos, expulsando algumas substâncias secretadas na gestação, para funcionar direito. É por isso que nos trinta dias iniciais do aleitamento, aproximadamente, a mulher produz o colostro, uma beberagem feita sob encomenda, cuja receita inigualável é a maior justificativa para que se esqueçam as mamadeiras com leite extraído de mães de outras espécies animais (*veja tabela*). Além de ajudar o intestino da criança a trabalhar, por ser um laxante suave, o colostro carrega, em média, vinte vezes mais imunoglobulinas A (IgA) do que o leite que será produzido pela mãe nos meses seguintes. Essas imunoglobulinas transformam a bebida numa vacina, pois nada mais são do que anticorpos, moléculas fabricadas pelo sistema imunológico no sangue da mulher, para atacar germes diversos. Herdadas da mãe, as moléculas de imunoglobulinas se alojam nas mucosas respiratórias e no tubo digestivo da criança, feito guardiãs, para proteger o organismo indefeso contra invasores atrevidos, como vírus e bactérias.

No colostro também existem fatores bífidos, como são conhecidos certos açúcares, que possuem moléculas de nitrogênio em sua fórmula. "Essas substâncias, que não estão presentes no leite de vaca, estimulam o crescimento de lactobacilos, microorganismos importantes para o bom funcionamento do intestino", explica a nutricionista Eliete Tudisco, da Escola Paulista de Medicina, outra ferrenha militante do aleitamento materno. "Os micróbios conseguem a proeza de transformar determinada molécula do leite, a lactose, em dois tipos de ácidos — o lático e o acético, que nada mais é do que vinagre", conta a cientista. "Graças à acidez resultante no intestino do bebê, a sobrevivência de bactérias nocivas se torna impossível."

As escravas, brancas ou negras, amamentavam os filhos de suas senhoras, como ilustra o quadro francês "Gabrielle d'Estrées no banho", do fim do século XVI

Coquetel sob medida

Para o bebê humano, a receita do leite da mulher é incomparável

O conteúdo hídrico não é diferente, mas a grande quantidade de minerais no leite de vaca faz com que a criança perca mais água para a digestão. Por isso, somente bebês amamentados com leite bovino passam sede. Muita proteína também não absolve o leite de vaca. A caseína, que existe vinte vezes mais neste leite, provoca coágulos que o bebê não está preparado para digerir. Outra vantagem no leite das mães também existe mais lipase, a enzima capaz de quebrar as moléculas de gordura em ácidos graxos livres, principal fonte de energia para os bebês.

A maior concentração de minerais no leite de vaca não é vantagem. Este excesso de substâncias provoca sobrecarga dos rins do bebê e grande parte destes minerais se perde. Além disso, a vitamina C do leite de vaca, em quantidade bem menor que no humano, diminui ou desaparece quando o leite é aquecido. O excesso de cálcio do leite bovino também não alivia nada. O bebê não consegue absorver. A prova disso é que as crianças que foram amamentadas com leite humano dificilmente apresentam raquitismos, e não o contrário.

Cercada no consultório por fotos de mulheres amamentando, Elhete lembra que o colostro tem ainda diversos glóbulos brancos do sangue materno. "Essas células de defesa possuem uma espécie de memória a respeito das doenças que a mãe já teve. Dessa maneira, a estratégia de guerra contra muitos agentes invasores já vem revelada para o recém-nascido que mama no peito." As proteínas também são especialmente dosadas para o pequeno freguês. Ao se comparar o leite humano com o de vaca, nota se que têm a mesma quantidade de gorduras. No entanto, a bebida preparada pelos seios da mulher carrega mais moléculas de lipase, proteína que ajuda a quebrar as moléculas gordurosas em pedaços menores, que o bebê digere mais fácil. O destino da gordura é o cérebro. Ali, forma a capa esbranquiçada de mielina, que reveste os neurônios, por onde passam os impulsos elétricos — é tudo o que falta para o sistema nervoso amadurecer.

Poucas situações são capazes de secar a fonte desse coquetel perfeito — e quando acontece, o estresse costuma ser o grande culpado. Afinal, das glândulas supra-renais de uma pessoa estressada jorra uma grande quantidade do hormônio adrenalina, que alguns cientistas apontam ser capaz de inibir a síntese de outra substância a prolactina — a responsável pela linha de produção do leite humano. "Apenas cinco em cada cem mulheres não podem amamentar por problemas físicos", garante o pediatra José Martins Filho, que é capaz de ficar horas convencendo uma mãe a amamentar o filho. Esse empenho nasceu no Centro Internacional da Infância, em Paris, onde fez doutorado, há mais de duas décadas. A partir de então, o médico se preocupa em divulgar as pesquisas que viu por lá sobre o aleitamento materno, somando os resultados de trabalhos que ele próprio realizou, ao voltar ao Brasil.

Segundo Martins, a mortalidade infantil no Terceiro Mundo está diretamente associada ao desmame precoce. No Brasil, sabe-se que metade das mães deixa de amamentar no segundo mês, quando o ideal seria aos seis meses. Sem a herança imunológica e submetidas a condições de higiene precárias, as crianças morrem por doenças que teriam condições de enfrentar, se tivessem sido alimentadas no peito. A amamentação é essencial para o bebê, mesmo quando a mãe é subnutrida, pois o leite humano mantém o padrão de qualidade, não importando as condições físicas da mulher que o produz. "O organismo feminino sempre privilegia a alimentação do filhote", afirma Martins. De fato, para uma mãe amamentar bem, só a sua hidratação merece maiores cuidados, já que 87% do leite é composto de água. Ou seja, a mulher que bebe pouco líquido produz menos leite.

Para os casos raros de mães que não podem amamentar existe uma saída: os bancos de leite humano. O Instituto Fernandes Figueira, da Fundação Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro, que abriu suas portas em 1943, é o mais antigo deles no país. Ali, todos os meses, são recolhidos quase 400 litros de leite de mulheres voluntárias. "Antes éramos apenas uma leiteria humana para mulheres carentes", compara o engenheiro de alimentos João Aprígio, que coordena o IFF. "Hoje, temos novas preocupações. Entre elas, a de ensinar as mulheres que trabalham a estocar o próprio leite." Segundo Aprígio, as técnicas para manusear o leite humano também foram aprimoradas — é possível até transformá-lo em leite em pó. Sem contar que, agora, o leite recolhido pelo IFF pode ser pasteurizado. Essa medida serve para destruir o terrível HIV, vírus da Aids, que infelizmente se transmite ao bebê pelo leite de mães contaminadas. ■

Regina Prado, com Kátia Cardoso, do Rio de Janeiro

Para saber mais:

Da gravidez ao nascimento, Miriam Stoppard, Manole, São Paulo, 1990
Como e por que amamentar José Martins Filho, Sarvier, São Paulo, 1987

DOIS MAIS DOIS

Em vez de equações tente usar a cabeça

Por Luiz Barco

JULIO BERNARDES

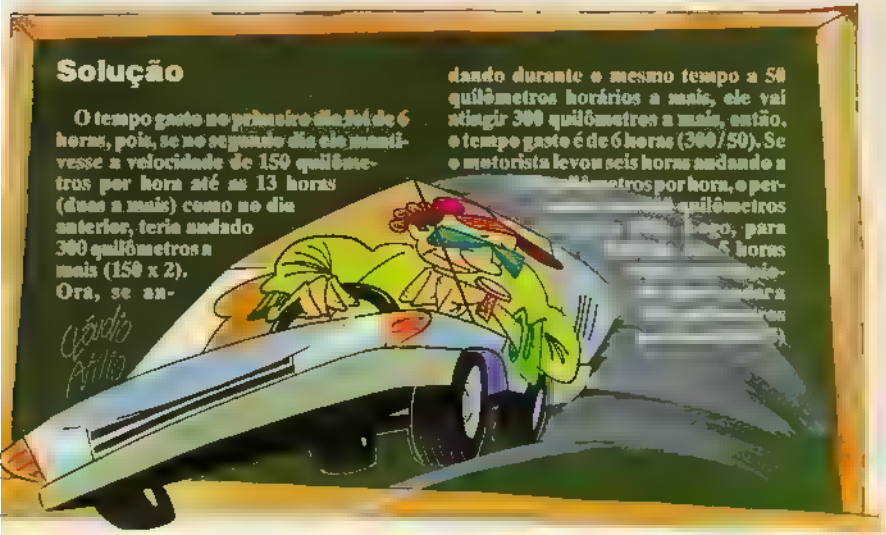
Como acontece com certa freqüência, outro dia desses fui procurado por um leitor de SUPERINTERESSANTE que me pedia socorro para uma divergência que mantinha com um colega, sobre um quebra-cabeça que ambos viram num livro escolar. Tratava-se de um motorista que dirigindo a 100 quilômetros por hora chegou a seu destino às 13 horas. No dia seguinte, saiu no mesmo horário do mesmo lugar e correndo a 150 quilômetros por hora chegou às 11 horas. Que velocidade teria de imprimir ao carro para chegar ao meio-dia? Antes que você comece a quebrar a cabeça saiba que os dois colegas concordaram em não usar Álgebra. Ou seja, queriam resolver o problema sem armar equações, valendo-se apenas de cálculos mentais.

Lembrei ao meu novo amigo e leitor que o quebra-cabeça já tinha sido apresentado de forma semelhante em várias publicações. Uma delas está no livro *Brincando de Matemática*. Seu autor, o russo Y. I. Perelman, comenta que a primeira (e errada) impressão é a de que, dirigindo a 100 quilômetros horários chega-se ao destino às 13 horas, e andando a 150 quilômetros horários chega se as 11 horas; então, para chegar às 12 horas deve-se dirigir a 125 quilômetros por hora, certo? Errado.

Existem algumas maneiras de resolver esse problema por Aritmética, porém é preciso pensar (veja a resolução no quadro abaixo). Resolvida essa questão, meu novo amigo me pediu um probleminha curioso que pudesse ser editado na revista da escola onde ele estuda. Sugeri um que também está no livro de Perelman: Quando perguntaram a um fanático por quebra-cabeças quantos anos ele tinha, a resposta foi esta: do triplo da idade que terei daqui a três anos subtraia o triplo da idade que eu tinha há três anos e saberá qual a minha idade agora.

Quantos anos ele tem? Avisei meu jovem amigo que no livro a solução era algébrica, obedecendo à compulsão que as crianças escolarizadas têm de responder *x* a toda pergunta do tipo: quantos? Por isso, era preciso alertar seus colegas, leitores da revista, de que havia uma solução sem o recurso da Álgebra. Depois disso, saí e fui dar uma volta. Encontrei um grupo de crianças numa praça próxima de casa e decidi propor o problema a elas. Fiquei maravilhado e triste ao mesmo tempo. Maravilhado porque uma garotinha, depois de pensar um pouco respondeu. Se não usar essa história de triplo, dá 6, pois a idade que ele terá daqui a três anos menos a idade que tinha há três anos só pode ser 6, que é a soma do 3 para a frente com o 3 para trás. Em seguida, outro menino completou: ele tem 18 anos, que é o triplo de 6.

E o garoto tinha razão. Porém, me entristeci porque não encontrei nenhuma criança ou adulto escolarizado que achasse uma solução aritmética que não fosse *x*-dependente. Não estou sugerindo que a Álgebra seja abolida dos currículos, apenas conjeturando que ela talvez chegue cedo demais às nossas crianças. Ou então, ela vem no tempo certo e a Aritmética que a precede é que está sendo roubada, como a Geometria já o foi de nossos adolescentes. Quando comentei a solução de puro raciocínio do primeiro problema com um grupo de estudantes, ouvi de um deles a seguinte justificativa: "Para resolver assim é preciso pensar e eu tenho muita preguiça". E concluiu: "Acho mais fácil armar as equações". Se isso fosse um caso isolado, não teria grande importância. Porém, é cada vez mais freqüente, na escola, em casa, na vida, nossos jovens serem treinados para o mais fácil, mais rápido e que traz mais sucesso. Mesmo que isso implique pegar um atalho onde o prazer a ética, o crescimento interior etc. sejam ignorados. Uma coisa entretanto é certa: alguém ou alguns não estão interessados num povo que pense. ■



Luiz Barco é professor da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo

CLIMATOLOGIA

REDOMAS DE CALOR

O concreto, o asfalto e a poluição nas grandes cidades impedem a evaporação e elevam a temperatura no centro dos aglomerados urbanos até 9 graus acima do que se mede em bairros mais afastados

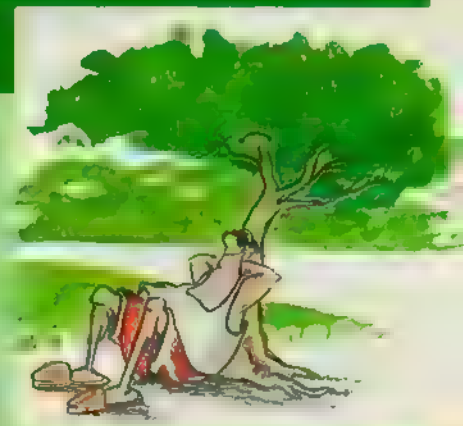
A cena é clássica: depois de uma semana agitada, muito trabalho e calor insuportável, nada como um fim de semana em contato com a natureza. Barraca, saco de dormir, comidas enlatadas, equipamento de pescaria, máquina fotográfica e roupa apropriada: short e camiseta. À noite, porém, um frio inesperado, que não estava nas previsões meteorológicas do jornal da sexta feira, ameaça o humor dos campistas brasileiros. Ao mesmo tempo, a 8 000 quilômetros de distância, uma elegante senhora parisiense, equipada para enfrentar o inverno europeu, passa boa parte de seu dia no transporte público, aquecido a 23° C, enrolada num espesso casaco de lã. "Isto é o que chamo de perda total de noção de clima", explica a climatóloga Gisèle Escourou, professora da Universidade Paris — Sorbonne e pesquisadora do CNRS (Centre National pour la Recherche Scientifique).

Gisèle Escourou passou os últimos vinte anos estudando as mudanças de clima e de temperatura entre os limites do perímetro urbano, e suas conseqüências sobre o batalhão de habitantes que se espreme neste ínfimo pedaço de território mundial. De fato, nada menos que 50% da população do planeta habita hoje um centro urbano. No século XXI, as estimativas saltam para 80%. Cerca de 70% dos brasileiros e 80% dos franceses já moram nas cidades grandes. Mais de 80% dos belgas são citadinos, assim como os norte-americanos, japoneses, israelenses, chilenos e australianos. Para abrigar este heróico exército, toneladas de concreto foram superpostas, milhares de motores funcionam ininterruptamente e toda a parafernália do progresso avança de forma inexorável.

"Criamos microclimas que são cada vez mais diferentes do espaço externo às grandes cidades", explica Gisèle. "Hoje constatamos que Paris, por exemplo, tem um inverno ameno, onde não há mais neve, os dias de neblina são raros e a temperatura chega a ser 14° mais elevada que na periferia. Criamos uma ilha de calor no centro das aglomerações urbanas. Ela é mais espessa no centro e mais rala à medida que se distancia dele." O fenômeno ocorre praticamente em todos os cantos do globo, exceto nas cidades onde há muita água, como é o caso de Phnom Penh, capital do Camboja. Não é difícil entender o porquê desta distorção climática. "Tudo está intimamente ligado à falta de espaços verdes e à impermeabilização do solo", diz a climatóloga. No campo, a água da chuva se estoca no chão, formando uma espécie de reserva para a evaporação, enquanto nas cidades a água da chuva é escoada para os rios. Boa parte da energia dos raios solares que incidem sobre a paisagem do campo é utilizada no processo de evaporação.

A formação de ilhas de calor na cidade de Paris contribuiram para amenizar os rigorosos invernos, onde não há mais neve . . . e a neblina é rara

São Paulo: sem neve nem garoa



No dia 21 de agosto de 1980, imagens de satélites geradas no INPE — Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, em São José dos Campos — revelaram uma situação curiosa: enquanto no centro de São Paulo, Santo Amaro e zonas industriais os termômetros registravam 31°, no Morumbi e no Parque do Ibirapuera a temperatura não ultrapassava os 22°. Essa diferença de 9 graus se deve às ilhas de calor que dominam o centro da cidade e os lugares de concentração industrial, bem mais poluídos também. Já no Morumbi e Ibirapuera com áreas verdes, as temperaturas são mais baixas. Ao mesmo tempo, nas zonas periféricas o clima continua o mesmo, embora influenciado pelas mudanças ocorridas no centro, a 30 quilômetros de distância.

As distorções climáticas que ocorreram na cidade ao longo dos anos podem ser medidas não apenas pela elevação da temperatura como também pelo aumento na quantidade de chuvas que cresceu entre 9% e 10%. A garoa, marca registrada de São Paulo, não existe mais. É que o aumento da temperatura fez com que diminuísse a umidade relativa do ar e com isso a famosa garoa sumiu. "Os invernos se tornaram menos rigorosos. Relatórios do Observatório Meteorológico de São Paulo, localizado na Avenida Paulista onde hoje se ergue o MASP, dão conta de que em 27 de junho de 1918 nevou na capital", relata o geógrafo José Bueno Conti, que há trinta anos leciona na Universidade de São Paulo.

"Os ventos nas áreas urbanas também se alteraram bastante. No início do século predominavam os que vinham do sudeste e eles se orientavam pelos vales dos rios Tietê e Pinheiros. Hoje, com os edifícios, os ventos de superfície (de até 20 metros acima do solo) são barrados por uma espécie de paredão formado por essas construções", explica o professor Conti. Não é só a capital paulista que sofre com as ilhas de calor. Rio de Janeiro, Salvador e Porto Alegre já são identificadas assim, pois também tiveram suas temperaturas médias e seus níveis de chuvas elevados e pagam o preço da urbanização e do desmatamento.

PARA EVAPORAR 1 grama de água são necessárias 600 calorias. O que sobra é pouco para aquecer o ambiente. Já no segundo caso, toda energia solar é utilizada no aquecimento, pois não há água para evaporar. Mesmo quando não chove, a relação se mantém. É que as folhas das árvores transpiram com o calor, criando líquido que utilizaria energia. "Nas cidades, não há árvores e por isso não há nenhum tipo de evaporação", diz Gisèle. Outros fatores contribuem à formação deste microclima: as habitações, geralmente pouco adaptadas ao clima local, guardam o calor recebido durante o dia para refletí-lo à noite. Os equipamentos de climatização e todos os outros aparelhos consumidores de energia aquecem o ambiente e não se pode negligenciar a poluição causada pelos automóveis. Estima-se que essa energia corresponda ao dobro da emitida pelo Sol.

"A ilha de calor que criamos sobre as cidades influencia, por sua vez, o clima de toda a região à sua volta", adverte a professora. As nuvens que trazem chuvas muitas vezes se separam em dois blocos, quando se aproximam das cidades. Ambos passam ao largo da "carapaça" de calor, sobem, se resfriam e caem sob forma de abundantes chuvas na periferia das cidades. Se o calor é mais forte, a radiação solar diminui, pois as diversas partículas suspensas na atmosfera, como a poeira e o aerossol, mais abundantes nas grandes cidades, absorvem parte desta radiação e difundem outra parte em todas as direções. A radiação de curto comprimento, como os raios ultravioleta, por exemplo, são ainda mais absorvidos pelas partículas de aerossol. Isso explica a palidez dos habitantes das grandes cidades, principalmente nos meses mais frios.

No inverno, quando os raios solares estão mais inclinados em relação ao horizonte, atravessam uma camada mais espessa da atmosfera e, por isto, encontram mais partículas e mais aerossol. A luz se dispersa e cria o efeito de palidez. Porém, mais grave que a aparência sombria da população urbana é a sua falta de adaptação às mudanças climáticas. "Geralmente vivemos num microclima dentro do microclima", constata Gisèle. É que, nos países quentes, as pessoas estão sempre em locais refrigerados, enquanto nos de clima temperado há aquecedores por toda a parte. A casa, o trabalho, a escola, o transporte e o comércio mantêm, durante todo o ano, uma temperatura quase constante. Essa dupla inadaptação ao clima original de cada região faz com que as pessoas percam a noção de frio e calor.

ESSE FENÔMENO pode ser traduzido em números. Quando o calor aumenta brutalmente, sobretudo à noite, e as defesas do organismo estão enfraquecidas, cresce também a taxa de mortalidade nas grandes cidades. A onda de calor que atingiu a Inglaterra em 1976, por exemplo, aumentou em 10% o número de mortes por doenças cardíacas. Na cidade de Marselha, no sul da França, o aumento da temperatura ocorrido em julho de 1983 provocou um salto na mortalidade: de 39,6 — a média por dia para este período — subiu para 88. Se, depois de três ou quatro dias, o calor ou o frio demasiado persistem, o índice de mortalidade abaixa, porque o organismo se ajusta à nova condição climática.

A equipe de Gisèle Escourou chegou ainda a uma conclusão polêmica — o aquecimento das grandes cidades, devido à "ilha de calor" criada pelo homem, pode estar mascarando os dados sobre o efeito estufa. Causado pela emissão excessiva de poluentes, principalmente o dióxido de carbono, o efeito estufa eleva na a temperatura do planeta e traria consequências drásticas para seus habitantes, como o derretimento do gelo em regiões polares, aumentando o nível dos oceanos e inundando algumas cidades costeiras. Estima-se que a temperatura média da superfície do globo possa aumentar de 1,5 a 4,5°C até o ano 2050. Para Escourou, o efeito estufa como fenômeno global pode estar sendo tratado de forma um tanto exagerada.

DE FATO, A TEMPERATURA da Terra aumentou 0,7° C nos últimos 100 anos. Essa mudança, no entanto, não é homogênea. As grandes cidades apresentam hoje temperaturas mais elevadas, e tendem a se aquecer ainda mais. Outras regiões, porém, registram baixas em seus termômetros. É o caso da Ilha de Ouessant, no noroeste da França. Por não sofrer os efeitos da urbanização a temperatura diminuiu 0,4° C nos últimos dez anos, enquanto em Paris houve um aumento de 1,5° C. Isto significa que o efeito estufa pode estar ocorrendo apenas nos centros urbanos. Se for este o caso, não se trata apenas de um fenômeno ambiental. Seria a própria urbanização — uma mistura de poluição, habitações mal adaptadas, consumo de energia, falta de evaporação e de ventos — a causadora da "carapaça de calor" responsável pelas variações climáticas. "Ainda não estudamos a questão a fundo, mas talvez a catástrofe não seja tão grande como estamos prevendo", diz Gisèle.

"Os dados do efeito estufa não são tão gerais assim", rebate o especialista Hervé Le Treut, do Laboratório de Meteorologia Dinâmica da renomada ENS (École Normale Supérieure) de Paris. "Não podemos esquecer que as temperaturas para o estudo do efeito estufa são normalmente recolhidas nos oceanos, assim como nas cidades. Tentamos isentar esses dados dos efeitos da urbanização, embora nem sempre seja tão fácil." As duas teorias se cruzam, no entanto, num mesmo ponto: a ação do homem. Poluição, urbanização ou ambos não passarão incólumes ao crivo da natureza. ■

Gisela Heymann, de Paris

Para saber mais

Ilha de calor nas metrópoles, o exemplo de São Paulo, Magda Adelaide Lombardo. Editora Hucitec, São Paulo, 1985.

Como criar um extraterrestre verossímil

Imaginar seres de outros planetas é trabalho complicado: exige a criação de minuciosos sistemas de evolução, prevendo soluções lógicas para todas as dificuldades que possam se apresentar

Por Jack Cohen
Ilustrações e legendas de Milton Rodrigues Alves

Durante trinta anos fiz conferências para universitários sobre minha especialidade, a Biologia da reprodução. Na hora dos debates, a pergunta mais comum era sobre a possibilidade de vida em outros planetas e a aparência dos seres que neles moram. Para mim, esta sempre foi a parte mais divertida e estimulante do trabalho e acredito que alguns escritores de ficção científica terão ouvido minhas respostas e aproveitado minha especialização no assunto. Pois não é fácil inventar essas histórias que se passam em outros planetas: é preciso criar todo um ambiente ecológico, baseado num processo evolutivo lógico e bem minucioso, para que o enredo não fique cheio de contradições. Já conheci muitas idéias interessantes e criativas sobre alienígenas, mas quase todas apresentam um defeito fatal: são antropomórficas, ou seja, dão a esses seres aparência humana. Todos têm cabeça, tronco e membros, ainda quando pareçam bizarros e chocantes. O famoso geneticis-

Baixa gravidade

Foi num planeta com 0,23 G que os imensos "fluts" se desenvolveram. Livres do problema de peso, esses organismos puderam crescer muito, sem a necessidade de algo como um esqueleto. A locomoção se dá por "saltos corrigíveis" e os tentáculos funcionam como molas propulsoras, enquanto os oito orifícios equatoriais, ejetando e sugando gases da atmosfera, vão corrigindo a rota. O grande número de olhos ao redor do corpo central garante aos "fluts" uma visão global do ambiente, condição básica para se viver num planeta onde o predador e a presa podem surgir de qualquer lugar

ta inglês Conrad Hal Waddington (1905-1975) acreditava que a forma mais elevada de vida que se desenvolvesse em qualquer planeta semelhante à Terra seria, inevitavelmente, a aparência de Conrad Hal Waddington. Isso não seria possível, pois a evolução é um processo contingente: se a própria Terra, por artes mágicas, pudesse repetir seu processo evolutivo, seria altamente improvável que os vertebrados reaparecessem com sua forma atual.

O mesmo se aplica a qualquer outro planeta eventualmente habitável: a chance de surgirem sistemas genéticos iguais aos nossos, com seleção das mesmas singularidades levando às mesmas combinações de genes, são remotas, para dizer o mínimo. Encontrar outro planeta com dinossauros ou pessoas iguais às da Terra é mais improvável do que encontrar uma ilhota no Pacífico cujos habitantes falem alemão fluentemente. Mas nada disso resolve o problema dos escritores: eles precisam descrever seus alienígenas e o mundo onde vivem. Que regras adotar?

Estudando a evolução da vida na Terra, os biólogos aprenderam algumas coisas que podem ser úteis. Embora os detalhes sejam diferentes, há modelos de problemas que são bem gerais, as soluções comuns para esses problemas poderiam se aplicar a qualquer lugar do Universo. Por exemplo, o vôo foi desenvolvido pelos ancestrais dos pássaros, dos insetos, dos morcegos e dos peixes teleósteos, ou seja, os que têm esqueleto mesmo, não simples espinhas. Outro exemplo é a fotossíntese, criada por diferentes organismos do grupo das bactérias (bactérias púrpuras, cianofíceas, os antepassados dos vegetais clorofilados e com certeza muitos outros já extintos).

Provavelmente você esteja perguntando: será a inteligência uma dessas soluções universais? Eu acredito que sim, embora não possa dizer o mesmo da autoconsciência. Aqui na Terra os cefalópodes (polvos, lulas e sibas) e vários vertebrados, como os carnívoros, as baleias, os golfinhos e os primatas conseguiram acrescentar muitas formas de comportamento àquelas herdadas de seus antepassados, forçados pelas exigências do meio ambiente. Sua inteligência se manifesta apenas em resposta a um estímulo — ou seja, eles não sabem que sabem, uma qualidade que apenas o homem possui e chama autoconsciência. Sendo assim, penso que há por aí muitos alienígenas inteligentes, originários de processos evolutivos bem diferentes, o que torna bem viável aquela memorável cena do bar, no primeiro filme da série *Guerra nas estrelas*. *

Há, entretanto, muitas soluções acidentais importantes, tal como o conjunto de singularidades anatômicas que nós — eu, Waddington e todos os vertebrados terrestres — herdamos do "peixe que saiu da água". Chamo tais particularidades "paroquiais", pois seriam específicas de uma linha evolutiva somente de um planeta. Vamos explicar melhor o que são soluções universais e soluções paroquiais. O elefante tem pernas bastante grossas — certamente uma solução universal para o problema de agüentar a massa de um corpo enorme num planeta de gravidade relativamente alta. Mas ele possui também uma tromba, que parece uma característica evolutiva contingente que só poderia ocorrer na Terra — solução paroquial, portanto. Agora, analisemos a girafa. Comumente pensamos que a vantagem, no processo evolutivo, de possuir um pescoço comprido é poder comer as folhas mais altas das árvores, que os competidores não alcançam. Outra forma de observar a girafa é vê-la não como um animal peculiar pela forma como se alimenta, mas pela forma como se movimenta.

Com suas longuíssimas pernas dianteiras ela consegue estar sempre um passo à frente da maioria dos mamíferos. Assim, salvou-se pela seleção natural graças às pernas que lhe permitiam escapar dos inimigos. Comer as folhas mais altas foi uma vantagem extra proporcionada pelas pernas compridas, que mantinham a cabeça bem lá no alto. Mas então apresentou-se um problema: como beber água que se encontra apenas ao nível do solo? A girafa resolveu o problema com o pescoço comprido, o elefante, com a tromba. Duas soluções paroquiais. Assim como podemos reconhecer as soluções universais em nossa história evolutiva, porque elas se manifestaram de muitas maneiras, deveríamos ser capazes de reconhecer as paroquiais, porque aconteceram só uma vez. Mas isso não é fácil, mesmo porque nem sempre podemos saber se algo aconteceu apenas uma, ou várias vezes.

É possível afirmar: o pêlo dos mamíferos, com o mecanismo do folículo e da papila, as características dos pássaros, a locomoção hidráulica das aranhas, a delicada manipulação dos polvos com várias ventosas, são com certeza soluções paroquiais. Mas contrastam com as estruturas com pêlos dos ratos e abelhões, para isolação térmica, os membros articulados com esqueleto externo nos crustáceos, aranhas e insetos, e extremidades das patas ramificadas em mamíferos e insetos, todas soluções universais. Algumas das nossas soluções paroquiais são comuns a todos os vertebrados e, provavelmente, foram criadas por nosso ancestral também comum. Todos temos pulmões próximos do ventre e assim o ar que respiramos pode percorrer o mesmo caminho da nossa comida.

Esta é apenas uma amostra do projeto horrível que nos deu origem e um dos melhores argumentos contra a hipótese da criação divina. Mãos e pés seguem o padrão comum a todos os descendentes do nosso antepassado mais distante, supostamente aquele peixe que saiu da água, mas de nenhum outro organismo na Terra. As juntas são uma solução universal, mas joelhos, cotovelos e cinco dedos são paroquiais. As glândulas genitais e seus canais de circulação estão inexplicavelmente misturados com os canais urinários.

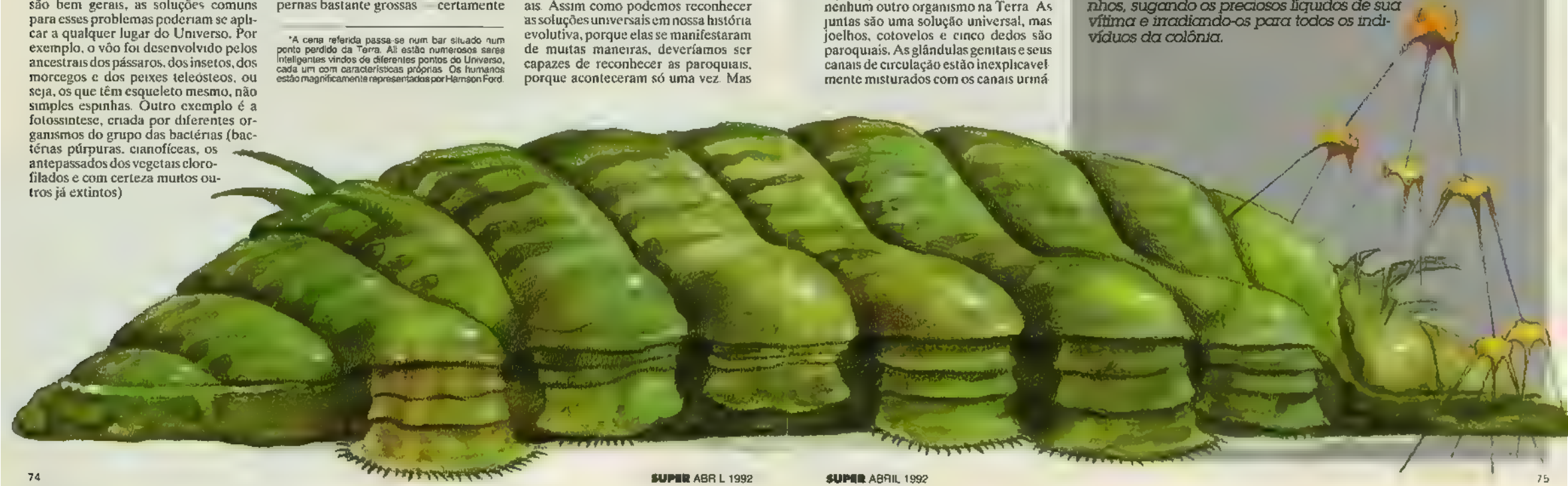
*A cena referida passa-se num bar situado num ponto perdido da Terra. Ali estão numerosos seres inteligentes vindos de diferentes pontos do Universo, cada um com características próprias. Os humanos estão magnificamente representados por Harrison Ford.

Alta gravidade

Ao contrário dos "fluts", os "pumps" lutam diariamente com os 8G de seu planeta natal. Esses pequenos seres arrastaram por muitas eras a busca de soluções para os problemas decorrentes da vida numa gravidade oito vezes maior que a da Terra. Entre as saídas que a evolução encontrou está um esqueleto externo superdimensionado, que é um verdadeiro aquário ambulante onde o animal bóia como um feto no útero. Esse princípio hidráulico é usado na locomoção por meio de pistões. O líquido de sustentação é bombeado para cada "pata" através de um complicado sistema de válvulas, permitindo o vagaroso deslocamento pumpiano. Sempre grudados ao chão, os "pumps" desenvolveram muito o sentido da audição, especialmente na faixa das baixas vibrações, os infra-sons, que por serem muito bem transmitidos através do solo permite aos organismos se comunicarem a centenas de quilômetros de distância.

Esse ouvido — distribuído por toda a parte inferior do corpo na forma de membranas e cílios super-sensíveis — é capaz de compensar amplamente a ausência de uma verdadeira estrutura ocular. Como dificilmente um predador tenha forças para vencer os 8G do planeta e saltar sobre os pumps, basta a eles distinguir o dia da noite, o que regiões levemente fotossensíveis da couraça conseguem fazer.

São exatamente nesses pontos mais delicados da armadura externa que os "trintuns" — infernais parasitos que optaram pela eficiência estrutural tetraédica — introduzem seus espinhos, sugando os preciosos líquidos de sua vítima e irradiando-os para todos os indivíduos da colônia.



À procura de um mundo

Quando se fala de formas de vida, freqüentemente a realidade supera a imaginação. O mesmo acontece quando nos voltamos para o universo e suas grandezas. O código genético com suas incalculáveis possibilidades e o monumental número de sistemas planetários fazem a delícia dos artistas de ficção científica que encontram aí um campo inesgotável para a criação de mundos e seres.

Exatamente por essa diversidade toda é que o ser da ilustração é mais verossímil que os famosos homenzinhos verdes que desciam dos discos voadores. As chances são muito grandes de se encontrar entre os milhões de planetas possíveis um que sirva para o nosso monstro, que poderá até ser verde mas dificilmente um homenzinho.

rios, e até mesmo com os intestinos. Nosso comportamento reprodutor "instintivo", por isso, tem de enfrentar uma série de riscos parasitológicos. Talvez tenha sido previsto que uma espécie de vertebrado inteligente encontraria explicação para suas trapalhadas sociais nessas culpas e dificuldades sexuais.

Os alienígenas que não apresentam esse conjunto de soluções paroquiais não terão rosto como o nosso— olhos, sim, mas nariz, orelhas externas, dentes em série, não — e certamente não compartilharão nosso interesse por experiências lascivas. Alguns dos clichês da ficção científica desabam quando olhados por este prisma. Personagens antropomórficos estão por toda parte, como o notório senhor Spock, de *Jornada nas estrelas*, mas eu não acredito em histórias de discos-voadores com pequenos homens verdes, não porque sejam pequenos e verdes, mas porque são "homens". Acreditaria mais se fossem meleca verde. Um biólogo, como eu, pode sentir prazer ao pensar sobre a vida fora da Terra, porque isso põe à prova seus conhecimentos da evolução, obrigando-o a generalizações ainda mais amplas.

Durante conferência que pronunciei na Convenção Mundial de Ficção Científica, em 1979, alguns escritores presentes me desafiaram a criar sequências evolutivas prováveis para uma série de alienígenas por eles imaginados. Fiz isso dezenas de vezes, publicamente, e foi muito divertido. Vou dar um exemplo. Os *tribbles*, notabilizados num dos episódios de *Jornada nas estrelas*, são bichinhos fofinhos, vindos de uma galáxia distante. São hemisféricos e muito coloridos. Comem tudo que é orgânico e se reproduzem com espantosa fertilidade. Na verdade, dedicam metade de seu metabolismo à reprodução, nascem grávidos e se reproduzem à vontade. São simbiontes — organismos capazes de viver em associação com outros organismos, aproveitando cada espécie vantagens proporcionadas pela outra.

À primeira vista parecem perigosos, pois comem tudo. Pensando melhor, no entanto, eles até que seriam muito úteis. Se comem tudo, podem comer fezes, por exemplo, e tornar-se um fator de higiene muito confortável. Imaginemos um animal alienígena que vive em toca, algo como o coelho, o camundongo ou a marmota. Esta última é muito interessante, porque aqui na Terra já compartilha sua toca com uma coruja e uma cascavel. Nossa marmota alienígena poderia partilhar sua toca com um *tribble* e aproveitar essa sua dedicação à limpeza. Mas não esqueçamos que as necessidades do sistema reprodutor dos *tribbles* são rigorosas, devem ser moderados dentro da toca, um lugar pequeno, mas precisam ser capazes de se reproduzir velozmente, caso surja a oportunidade para colonizar uma nova toca. Isso não é pura imaginação.

Problema semelhante é enfrentado pelo *Gyrodactylus*, um ectoparasito de peixes, que não deve causar dano ao seu hospedeiro, mas precisa se multiplicar rapidamente quando encontra um novo lugar para morar. Esse parasito tem duas, às vezes três gerações no útero e o esperma de seus últimos acasalamentos pode invadir qualquer embrião maduro. O Gyrodactylus tem, portanto, a espantosa capacidade de ser avô antes de nascer. Ao transferir-se para um novo peixe, os embriões, e os embriões destes embriões, eclodem rapidamente e cada um gera mais bebês a partir do esperma misturado que todos eles herdaram. Voltemos, agora, à nossa ficção.

O proto-*tribble* poderia também nascer grávido, constituindo cada um deles muitas cadeias genéticas. A exo-marmota, ao contrário, evoluiu lentamente, tornando-se uma espécie de organismo hospedeiro universal. Ficou inteligente, muito maior e, fascinada pelo comportamento do *tribble*, cruzou com ele, por causa da cor... A história fica muito comprida e não há espaço aqui para contá-la toda. No final, elas não conseguiram controlar seu crescimento populacional, pois não aprenderam com os *tribbles* a lição da continência e as terríveis penalidades que costumam castigar a libertinagem.

Fora a possibilidade de manter leitores e escritores de ficção científica satisfeitos, por que cientistas como eu estão interessados em criar e criticar formas de vida alienígenas? A ciência ocupa-se em formular perguntas sobre o que pensamos saber. Perguntas do tipo "o que poderia ser..." Dessa maneira criamos teorias, projetos experimentais e ensaiamos explicações. A ficção científica é um trunfo, embora pouco apreciada pelos cientistas, mas eu acho um best seller bem escrito e elaborado mais útil para a popularização do conhecimento científico do que as conferências, programas de televisão ou até mesmo artigos escritos para revistas. ■

Jack Cohen é biólogo especializado em reprodução e projeta imaginários seres extraterrestres. Este artigo foi originalmente publicado em New Scientist, *revista semanal inglesa de ciência e tecnologia.*

LIVROS SUPERIMPORTANTES

Retrato da mata

Mata Atlântica, Fundação S.O.S. Mata Atlântica, Fundação Banco do Brasil, Index Editora, Rio de Janeiro, 1991

Do Nordeste ao Rio Grande do Sul se estende a Mata Atlântica, que abriga os mais diferentes tipos de flora, fauna, solos e relevos, além da diversidade cultural e étnica. Com o objetivo de torná-la mais conhecida e, quem sabe, deter a devastação — que já reduziu consideravelmente seu tamanho desde o descobrimento —, a Fundação S.O.S. Mata Atlântica reuniu cinco pesquisadores de diferentes áreas para traçar um painel dos aspectos físicos, geográficos e humanos da região, visando chamar a atenção para a necessidade de protegê-la e conservá-la. ■

Amor e morte em Roma

O amor em Roma, Pierre Grimal, Martins Fontes, São Paulo, 1991

O fim do mundo antigo, Santo Mazzarino, Martins Fontes São Paulo, 1991

O cenário é o mesmo: Roma. Os temas é que são diferentes. No primeiro livro, o helenista francês Pierre Grimal analisa, do ponto vista sociológico e histórico, a evolução do amor, presente na origem da própria cidade: a paixão do deus Marte por Réia Silvia, uma vestal que havia jurado castidade para sempre. Desse amor proibido nasceram os gêmeos Remo e Rômulo. Réia Silvia foi presa e obrigada a jogar seus filhos no Rio Tibre. Muitos anos depois, eles fundariam a cidade de Roma, de acordo com a lenda. Já o historiador siciliano Santo Mazzarino (1916-1987) descreve os conceitos de decadência e morte do Império Romano, tal como foram desenvolvidos a partir do século II a.C., e imprime uma interpretação moderna à queda do mundo antigo. Por dominar como poucos a arte de escrever, Mazzarino tornou suas obras acessíveis aos não-especialistas. Publicado em 1959, esse livro logo se esgotou, mas o autor nunca concordou em reeditá-lo. A presente edição, traduzida agora para o português, reproduz a de 1959. ■

Lições sobre ciência

A falsa medida do homem, Stephen Jay Gould, Martins Fontes, São Paulo, 1991

A ciência é a busca criteriosa de informações sobre a realidade, e não uma fonte de conhecimentos puros, acima do bem e do mal. Os cientistas, como todos os mortais, sofrem a influência de idéias extracientíficas, às vezes preconceituosas. Mas, cuidado, isso não é "defeito" — o erro está em não reconhecer essas características básicas do conhecimento científico. Tal é a tese desse excelente livro (mais um) do paleontólogo americano Stephen Jay Gould, finalmente lançado no Brasil (a edição americana é de 1981). Gould analisa, em particular, a equivocada idéia de classificar indivíduos e grupos por meio de medidas simplistas da inteligência e do caráter humanos. Ele mostra como os limitados conhecimentos nesse campo — apoiados numa suposta isenção científica — deram origem a inúmeras injustiças. ■

SUPER INTERESSANTE

ÀS SUAS ORDENS.

A Editora Abril mantém uma Central de Atendimento pronta a resolver qualquer dúvida e prestar esclarecimentos sobre sua assinatura. Estamos à sua inteira disposição para lhe oferecer sempre o melhor atendimento.

CENTRAL DE ATENDIMENTO AO ASSINANTE

Ligue das 8h às 18h para:

Belo Horizonte - Tel: (031) 226-7007
Brasília - Tel: (061) 321-8855
Curitiba - Tel: (041) 252-5566
Florianópolis - Tel: (0482) 23-7598
Fortaleza - Tel: (085) 244-1566
Porto Alegre - Tel: (051) 229-4177
Recife - Tel: (081) 424-1655
Rio de Janeiro - Tel: (021) 295-5544
Salvador - Tel: (071) 371-5577
São Paulo - Tel: (011) 823-9222

Ou escreva para:

Editora Abril
Assinaturas
Rua do Curtume, 769 - CEP 05065 - São Paulo - SP

Em caso de mudança de endereço, utilize um dos telefones acima ou envie este cupom.

Preencha todos os dados deste Pedido de Alteração, coloque-o num envelope e envie-nos. Através dele você pode alterar de uma única vez o endereço de todas as revistas que assina. Os exemplares começarão a chegar em seu novo endereço 4 a 6 semanas após recebermos o seu pedido.

COMO ALTERAR SEU ENDEREÇO

Cole aqui sua etiqueta de endereçamento anterior ou escreva seu código de assinante e seu nome

Nome _____

Código de assinante _____

Atenção: você encontra seu código de assinante na etiqueta de endereçamento das suas revistas.

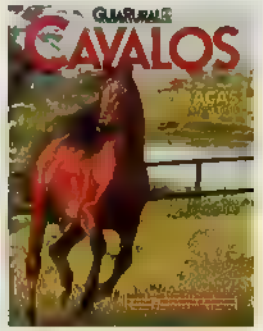
Novo endereço _____ Nº _____ Apto. _____ CEP _____

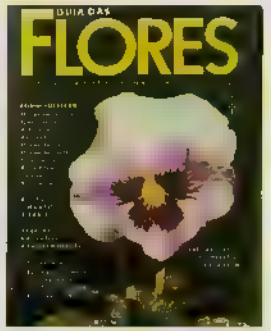
Bairro _____ Estado _____ Tel _____

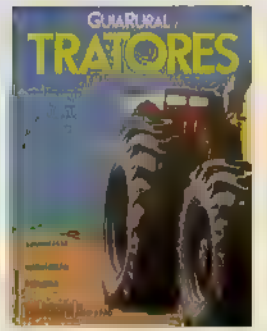
Cidade _____

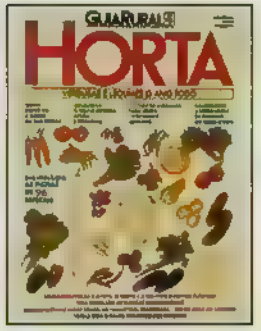
Revistas que você quer receber neste novo endereço

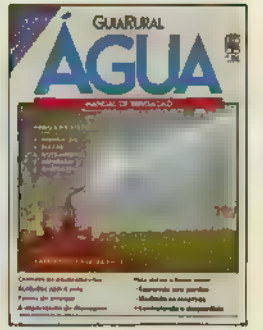
12 Maneiras De Fazer a Sua Terra Produzir Mais.

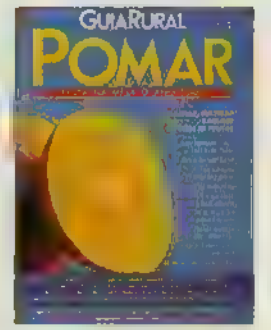












Estas são as publicações Guia Rural da Editora Abril, à venda nas bancas de todo o país.
Se você não encontrar algum título em sua cidade, escreva para:
Depto. Comercial Guia Rural. Rua Flórida, 1821 - 5º andar. CEP: 04565 - São Paulo - SP

QUALIDADE
Editora Abril

Deixe o barco correr

Por Luiz Dal Monte Neto

Figura 1

Em SUPERINTERESSANTE ano 5, número 2, mostrei uma variante da batalha naval que incluía aviões e baterias antiaéreas, mas cujos navios permaneciam parados como na versão tradicional. Há, contudo, uma variável em que eles se movimentam, o esforço de dedução se amplia e o nível de interesse também. Seu nome francês é *Poursuite dans les sargasses* (em português, perseguição no mar de sargaços) mas, lamentavelmente, minhas fontes não registram o nome de seu criador. Se algum leitor souber, por favor, me escreva.

Para jogar são necessárias duas folhas de papel quadriculado, dois lápis, duas borrachas e, é claro, um adversário. Cada jogador fica com uma folha e deve desenhar nela dois quadrados de 10 x 10 módulos. Um deles será usado para a colocação da armada; o outro, para perseguir a do oponente (figura 1). Então, devem ser postas as ilhas, que vão ocupar algo entre 15 e 20 módulos. Seu traçado é livre, mas após uma decisão de comum acordo, deve ser copiado rigorosamente igual nos quatro quadrados. Pode haver também uma ilha encostada nas bordas (e que, a rigor, não poderia mais ser chamada de ilha, mas isso não importa).

Cada almirante controla uma armada composta por uma fragata, um submarino, um destróier, um torpedeiro, um cruzador, um encouraçado e um porta-aviões. Todos são identificados por suas iniciais e têm uma força característica, como se vê na tabela ao lado. Em segredo, cada jogador deve arrumar seus navios num dos seus quadrados, um em cada módulo (ao contrário da versão clássica, em que o tamanho dos navios variava), valendo encostar um no outro, ou nas ilhas, ou nas bordas. Só não vale colocar *sobre* as ilhas. Para isso, basta escrever a inicial do navio no módulo correspondente — não precisa desenhar um quadradinho. Enfim, colocam-se cinco canhões, um em cada módulo, em quaisquer ilhas, representados pela letra A, de artilharia (figura 2).

Dispostas as forças, pode-se iniciar a batalha. Cada um faz um lance por vez, que consiste em: a) movimentar um navio; b) atirar com um navio, ou com um canhão (o jogador decide o que fará em primeiro lugar).

Os navios movimentam-se vertical, horizontal e diagonalmente, mas cada tipo tem um limite máximo de módulos para navegar em cada jogada, conforme a sua força. Assim, por exemplo, um submarino move-se apenas um quadradinho por vez; um cruzador, um ou dois; um porta-aviões, um, dois ou três. A movimentação não precisa ser em linha reta, mas naturalmente não se pode passar pelas ilhas, nem sobre outras embarcações. Ao mover um navio, o jogador deve dizer ao adversário qual a direção ou direções adotadas, segundo os pontos cardeais indicados na figura 3. Por exemplo: porta-aviões para norte, depois para nordeste, e em seguida para leste". Então, apaga-se o símbolo do navio e se reescreve na nova posição. Não são reveladas as coordenadas das posições inicial e final. Uma exceção: ao mover o submarino, deve-se dizer apenas "movi o submarino", sem indicar para onde. Os canhões não podem ser movidos.

Figura 2

Figura 3

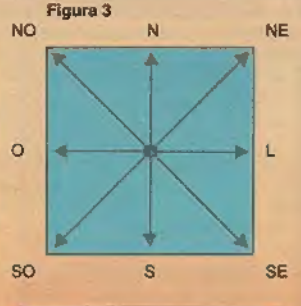


Figura 4

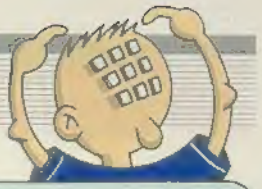
FORÇA DAS EMBARCAÇÕES	
SUBMARINO	1
FRAGATA	1
DESTRÓIER	1
TORPEDEIRO	1
CRUZADOR	2
ENCOURAÇADO	2
PORTA-AVIÕES	3

Os tiros são dados com os navios e canhões. Cada embarcação tem um alcance de tiro igual à sua força — um submarino atira a um módulo de distância, por exemplo, enquanto um porta-aviões, a três. O alcance dos canhões também é de um módulo. Os tiros podem ser dados em qualquer direção (oito possíveis) e sempre em linha reta. Ao atirar, o jogador deve dizer quem atirou e qual a coordenada onde caiu o projétil, sem revelar de onde partiu o disparo. Exemplos: "torpedeiro atira em F7"; "canhão atira em C4". Canhões e navios podem disparar tanto sobre a água como sobre a terra. Navios de força maior que 1 podem atirar a distâncias inferiores ao seu máximo poder de fogo, mas, se o fizerem, o jogador deve dizê-lo claramente: "porta-aviões atira em B9, com dois módulos de distância".

Após o lance de um jogador, o outro deve informar se algo foi acertado e, em seguida, fazer seu próprio lance: "acertou o submarino. Cruzador move dois módulos para oeste e destróier atira em H3". Os navios de força 1 afundam após sofrer o primeiro tiro; os de força maior, têm sua força reduzida em um ponto a cada golpe, passando a se comportar como um navio de classe inferior, relativamente à movimentação e aos disparos. Os canhões também são destruídos com um único tiro. Canhões e navios destruídos são apagados e saem do jogo. Os que ficaram apenas danificados são anotados em algum ponto da folha, para não se esquecer deles, até que também sejam afundados com tiros posteriores. A batalha termina quando alguém afunda todos os navios inimigos (os canhões não importam). Se não houver bastante tempo para uma longa luta, combina-se um período, findo o qual, será vencedor quem destruir mais pontos do adversário, entre navios e canhões. Também é possível, em vez de se fixar um tempo, estipular um certo número de pontos como meta, digamos 10 — o primeiro a atingi-la será o ganhador. ■

Luiz Dal Monte Neto é arquiteto e designer de jogos e brinquedos

ROMALDO NOTSCHO



Puzzles

FÁCIL

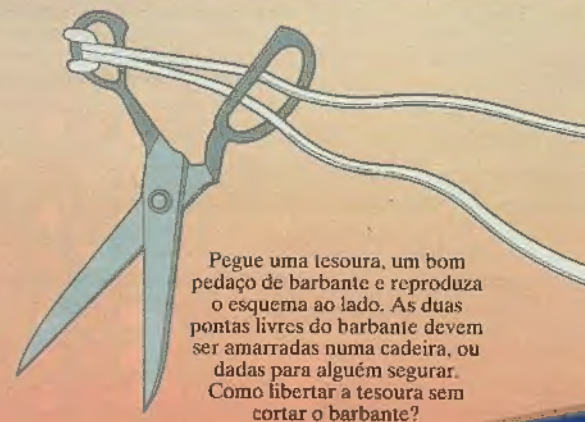
A figura abaixo contém cinco quadrados. Mova três palitos, reduzindo-a a quatro quadrados iguais em contato.

MÉDIO

Na figura, vêem-se oito moedas mostrando cara, e oito, coroa, alternadamente. Como rearranjá-las de modo que, em cada coluna, todas mostrem a mesma face? Um detalhe: só se pode tocar nas peças assinaladas 1 e 2.

DIFÍCIL

Pegue uma tesoura, um bom pedaço de barbante e reproduza o esquema ao lado. As duas pontas livres do barbante devem ser amarradas numa cadeira, ou dadas para alguém segurar. Como libertar a tesoura sem cortar o barbante?



ILUSTRAÇÕES ARTUR KENJI

SUPERDIVERTIDO

Façam suas apostas

Atentado no Cassino — *jogo para três a seis participantes, criação de Otávio Lacerda, Toyster Brinquedos Ltda.*

Imagine um jogo dentro de outro, ou melhor, um jogo que incorpore em sua mecânica outros jogos, todos com suas estruturas independentes umas das outras. Esta é uma idéia que não passou despercebida aos criadores, que têm feito incursões nesse tema com variados graus de sucesso. No Brasil, um exemplo recente é o *Atentado no Cassino*, em que os participantes devem tentar a sorte em alguns jogos de azar, para atingirem objetivos que não têm nada a ver com eles, os jogos. Os participantes atuam como agentes infiltrados num cassino, em cujos salões circula continuamente um importante líder político. Um deles está a serviço de um país inimigo e tem como missão assassiná-lo. Os demais são pagos por nações aliadas para proteger o líder e eliminar o agente inimigo.

O problema é que todos os agentes, naturalmente, são secretos, cabendo a cada jogador descobrir a verdadeira identidade dos adversários, antes que seja tarde. Para complicar as coisas, devido a

MARCELO DE BREYNE

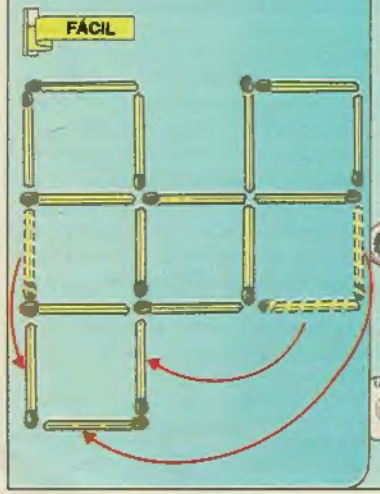
um forte esquema de segurança, nenhum deles consegue entrar armado no cassino. O que, em si, não chega a ser uma dificuldade intransponível, pois em seu interior funciona um bem articulado mercado negro de armas. O que realmente atrapalha é a dureza dos agentes, que, não dispondo de muito dinheiro, são obrigados a fazer uma "fezinha" para tentar melhorar o bolso e adquirir as armas. Sinal dos tempos.

Esse cenário absurdo e divertido é o pretexto para os jogadores andarem pelo cassino, apostando nas mesas de roleta, dados e carteado. Na primeira, joga-se contra a banca, nas outras, contra a banca ou algum oponente, que não pode recusar o desafio. Os jogos são versões simplificadas daqueles que se encontram num verdadeiro cassino. Para quem aprecia o *glamour* dos originais, essas simplificações parecerão excessivas. Contudo, é o preço que o inventor teve de pagar para garantir o equilíbrio do conjunto, sem que algumas alternativas de apostas se manifestassem flagrantemente desproporcionais em relação a outras. A produção é bem cuidada, destacando-se o grande tabuleiro encapado e dobrável, sem encaixes.

Soluções

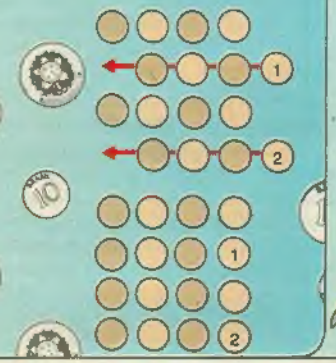
Puzzles

FÁCIL



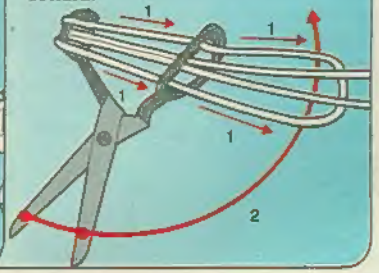
MÉDIO

Ponha dois dedos sobre as moedas 1 e 2, deslize-as para as outras extremidades das suas linhas e empurre as seis moedas, colocando-as no lugar.



DIFÍCIL

Afrouxe o laço e distenda-o através dos aros (movimento 1), acompanhando o resto do barbante. Depois que livrar um pedaço suficiente, passe as pontas da tesoura através do laço, tomando cuidado para não embaraçar os fios (movimento 2). Puxando o barbante com cuidado, a tesoura se soltará.



CARTAS DOS LEITORES

Íons e Netuno

Na matéria "Tempestade em Saturno" (SI n.° 2, ano 6) foi dito que na superfície do Sol existem moléculas eletrificadas, chamadas íons. Isso é incorreto porque molécula não possui carga elétrica. A mesma matéria afirma que a forte cor azul do planeta Netuno é devida ao metano. Há algum tempo li que essa cor é resultado da grande concentração de hidrogênio.

Adriano Pioto
Campinas, SP

Segundo definição do Dicionário Chambers de Ciência e Tecnologia, íon é qualquer átomo ou molécula que tem carga elétrica devido a perda ou ganho de elétrons. Quanto à cor de Netuno, análise de dados da nave espacial Voyager indica que o azul é devido às nuvens de metano; é possível também que o ácido sulfídrico existente, que contém hidrogênio, contribua para essa cor.

Sem novidade

A veterinária Hannelore Fuchs disse em "A fera sob a pele de um gato" (SI n.° 2, ano 6) que esse animal, quando sai à rua, raramente é atropelado. Ela devia conhecer minha cidade, onde os gatos são vítimas de constantes atropelamentos. Espero que na próxima vez vocês caprichem mais, pois essa matéria não traz nada de novo.

Roberto Carlos Silva
Moji das Cruzes, SP

Teste mal formulado

Achei o "Teste sua capacidade de enfrentar a Rio-92" (SI n.° 2, ano 6) uma poluição para a mente. Ele foi mal elaborado, deixando muito a desejar. Mesmo assim a matéria se salvou pelo humor das vinhetas e algumas informações.

Gilson de Assis Nogueira
Ingaí, MG

Quero protestar contra o desenho do Cristo Redentor fazendo careta devido à poluição. Devemos ter mais respeito e reverência com as coisas de Cristo.

Fernando Aparecido do Prado
São Paulo, SP

O resultado do teste afirma que para a questão número 4 todos os itens estão corretos, menos as torcidas organizadas por não terem nada a ver com poluição. O que têm os representantes dos grupos gay da Europa a ver com poluição? Achei o questionário fraco, com perguntas mal formuladas.

Gilberto de Oliveira Santos
Recife, PE

Mergulho no cotidiano

Quero parabenizá-los pela matéria "Mergulho — a vida sob pressão" (SI n.° 1, ano 6). Sou mergulhador profissional há oito anos e pela primeira vez no Brasil vejo uma matéria séria e responsável sobre o assunto. Ela foi um verdadeiro mergulho no nosso cotidiano.

Rogério Lima
Rio de Janeiro, RJ

Experiência própria

Parabéns pelo excelente trabalho "O mundo no tempo das pestes" (SI n.° 1, ano 6). Passei por uma experiência semelhante à descrita na matéria quando ela conta sobre o fechamento dos lazaretos por Luís XIII. Quando era estudante de Medicina passei um tempo na Amazônia. No meio da floresta encontramos um aglomerado de pessoas que a sociedade rejeitou e obrigou ao isolamento por lhes atribuir o diagnóstico de pretensa lepra. Após uma rápida análise, identificamos apenas dois leprosos no meio de aproximadamente duas dezenas de portadores de outras lesões de pele. Há pouco mais de vinte anos, tive a impressão de estar vivendo na Idade Média.

Carlos Alberto Migon Pinto
Resende, RJ

A matéria "O mundo no tempo das pestes" (SI n.° 1, ano 6) diz que a origem da quarentena se deu no século XIV, quando navios chegavam do Oriente e os passageiros eram obrigados a permanecer na embarcação por quarenta dias. Pois a Bíblia, no livro *Levítico*, capítulo 13, já menciona a quarentena.

Eliezer José Vecchi
Rio Claro, SP

O capítulo da Bíblia menciona sete dias para casos de doenças de pele e não quarenta.

Constatei um erro na matéria "O mundo no tempo das pestes" (SI n° 1, ano 6). É dito que a sífilis irrompeu na Europa quando os conquistadores voltaram da América. Ocorre que a doença já existia na forma endêmica antes de 1495 e foi disseminada na guerra entre Carlos VIII e Fernando II, rei de Nápoles. Há uma tendência em culpar os continentes menos desenvolvidos pelas pandemias incontroláveis que dizimam a população dos países desenvolvidos.

Nelson Pascarelli Filho,
São Paulo, SP

A origem geográfica da sífilis é uma questão antiga e polêmica. É que, até o século XVI, essa doença era confundida com a lepra, dificultando a decisão. No entanto, a sífilis deixa marcas nos ossos, especialmente no crânio, consideradas provas definitivas de sua ocorrência. Em 1989, pesquisadores americanos da Universidade de Massachusetts encontraram essas marcas apenas em esqueletos do Novo Mundo. Eles não acharam ossos com marcas de sífilis nos esqueletos descobertos na Europa antes de 1492.

Falhas nossas

Muito interessante a matéria "Michelangelo, o artista do cristianismo" (SI n.° 2, ano 6) descrevendo a vida e a capacidade do grande artista. Lamentável porém que a foto que reproduz o afresco do *Juízo Final*, na página 78, tenha saído invertida.

Marcos A. Campetti, Tanabi, SP;
Irapuã Henrique Rodrigues, São Paulo, SP

Na matéria "Catedrais de papel" (SI n.° 2, ano 5) está escrito que o papa Sisto IV foi sucessor de Nicolau V. Na verdade, o sucessor foi Calisto III e Sisto IV foi papa de 1471 a 1484.

Válter Goulart
Jandira, SP

Cartas para SUPERINTERESSANTE, Rua Geraldo Flausino Gomes, 61 CEP 04573, São Paulo, SP
Por motivo de espaço, as cartas poderão ser publicadas resumidamente.

PRÓXIMA EDIÇÃO

NASA / SPL

Vista aérea do planeta azul, branco e amarelo

Fotografias tiradas por astronautas dos ônibus espaciais americanos revelam as faces da Terra. Desertos, oceanos e montanhas cobertas de neve aparecem com cores, formas e curvas reais

Perguntas superintrigantes

Por que os aviões a jato deixam marcas no céu? Como se faz cerveja sem álcool? O organismo humano gasta calorias no ato de pensar?

R.S. MULLER - UNIVERSITY OF CAL. BERKELEY / SIPA PRESS

▲ Grandes ambições da pequena ciência

O universo da nanotecnologia é medido em nanômetros — milionésimos de milímetro. Com microscópios ultraprecisos, faz-se de micromotores a substâncias sob medida, manipulando átomo por átomo

Os truques das flores para perpetuar a sua espécie

A evolução, no caso das plantas, fez surgir uma forma mais sofisticada de reprodução: as flores, que desenvolveram armadilhas perfeitas para atrair os animais polinizadores

▼ O mundo ao alcance das mãos, em duas dimensões

O modo como representam o espaço onde vivem é uma das marcas registradas dos povos. Os mapas já ajudaram a cobrar impostos, a encontrar o caminho no mar e hoje são feitos com satélites e computadores

LAURO GRAJDON

Insurreição cósmica

A dificuldade em explicar as maiores estruturas do Universo — gigantescos enxames de galáxias — leva alguns cientistas a contestar a própria teoria do Big Bang. Vale a pena compreender o que pode estar errado com a origem do mundo

A HIGIENE ÍNTIMA DOS VIDEOCASSETES.

Philco lança vídeo de 4 cabeças com dispositivo automático de limpeza das cabeças.

Quando você assiste à Bela e a Fera, não há chance de confundir uma com a outra. Quando a fita é Pretty Woman, a Julia Roberts está sempre pretty. Tudo isso graças ao dispositivo automático de limpeza das cabeças do **PVC-6400 Philco-Hitachi, o vídeo inteligente.**

Este dispositivo é acionado sempre que você introduz ou retira uma fita do aparelho, assegurando uma imagem clara e nítida, sem aqueles chuviscos e borrões característicos de cabeças sujas pelo uso constante.

Mas a Philco não chama o PVC-6400 de vídeo inteligente por acaso: **além do manual, as instruções e orientações do fabricante sobre o uso do produto surgem em português claríssimo (ou inglês, se você preferir) na tela do seu televisor.** Passo a passo, etapa por etapa. Basta um toque no controle remoto.

Ele tem 4 cabeças dispostas em duplo azimute. Traduzindo: imagem perfeita, reprodução em câmera lenta sem chuviscos, congelamento de imagem sem tremidas, avanço quadro a quadro, avanço e retorno rápido com imagem.

Ele tem **Quick Start**, um recurso que permite acionamento instantâneo do movimento da fita partindo do Stop ou do congelamento de imagem. E você faz tudo isso a partir do **controle remoto unificado:** é o único capaz de comandar até 2 videocassetes e 1 TV Philco-Hitachi.

A Philco não esqueceu de nada, principalmente da **capacidade de programação de memória:** são 8 programações com até 1 ano de antecedência.

Tem bloqueio automático de gravação para fitas sem lacre, conta-fita em tempo real e tempo restante, procura por índice e muitas outras funções automáticas: liga quando você coloca a fita, retorna quando a fita termina, desliga e ainda seleciona o sistema de cores adequado para cada fita (PAL-M ou NTSC).

Novo PVC-6400 Philco-Hitachi com **limpeza automática das cabeças.** De agora em diante, as lembranças dos filmes que você assistiu ficam na sua cabeça, não nas nossas.

O VÍDEO INTELIGENTE

PHILCO HIGH TECHNOLOGY

Philco e Philco-Hitachi são marcas de uso das empresas Philco.

FUTURO MAIS QUE PERFEITO.

Tudo na vida tem um futuro de sucesso, quando começa de uma união perfeita.
Em sociedade com a Digital, sinônimo de liderança mundial em tecnologia,
a Microtec se renova e se fortalece ainda mais.
A linha de produtos Microtec, agora complementada pelos produtos Digital,
oferece a você o padrão internacional de qualidade e tecnologia com o melhor
suporte técnico do país.
A Microtec e seus Revendedores consolidam, assim, a liderança conquistada,
assegurando a todos os usuários o melhor atendimento.
Microtec + Digital: só duas marcas com passado e presente perfeitos poderiam
formar uma empresa com futuro mais que perfeito.

Para conhecer, em detalhes, as vantagens da linha de produtos Microtec + Digital,
preencha e envie o cupom abaixo para Microtec - Rua dos Três Irmãos, 121
CEP 05615 - São Paulo - SP.
Se preferir, ligue para o Serviço de Atendimento ao Cliente:
DDD gratuito (011) 800-3365 ou São Paulo (011) 813-8477.

O logo Digital é marca registrada da Digital Equipment Corporation.

microtec

CONFIABILIDADE EM 1º LUGAR

TECNOLOGIA digital™

À MICROTEC SISTEMAS INDÚSTRIA E COMÉRCIO S/A
A/C do Departamento de Marketing
Rua dos Três Irmãos, 121
CEP 05615 - São Paulo - SP

☐ **SIM,** quero receber maiores informações sobre a linha de produtos Microtec + Digital.

Nome _____

Empresa _____ Tel. _____

Ramo Ativ. _____ Cargo _____

Endereço _____

CEP _____ Cidade _____ Est. _____

(Recorte ou tire quantas cópias precisar)

INST/MKD 0123456789